This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

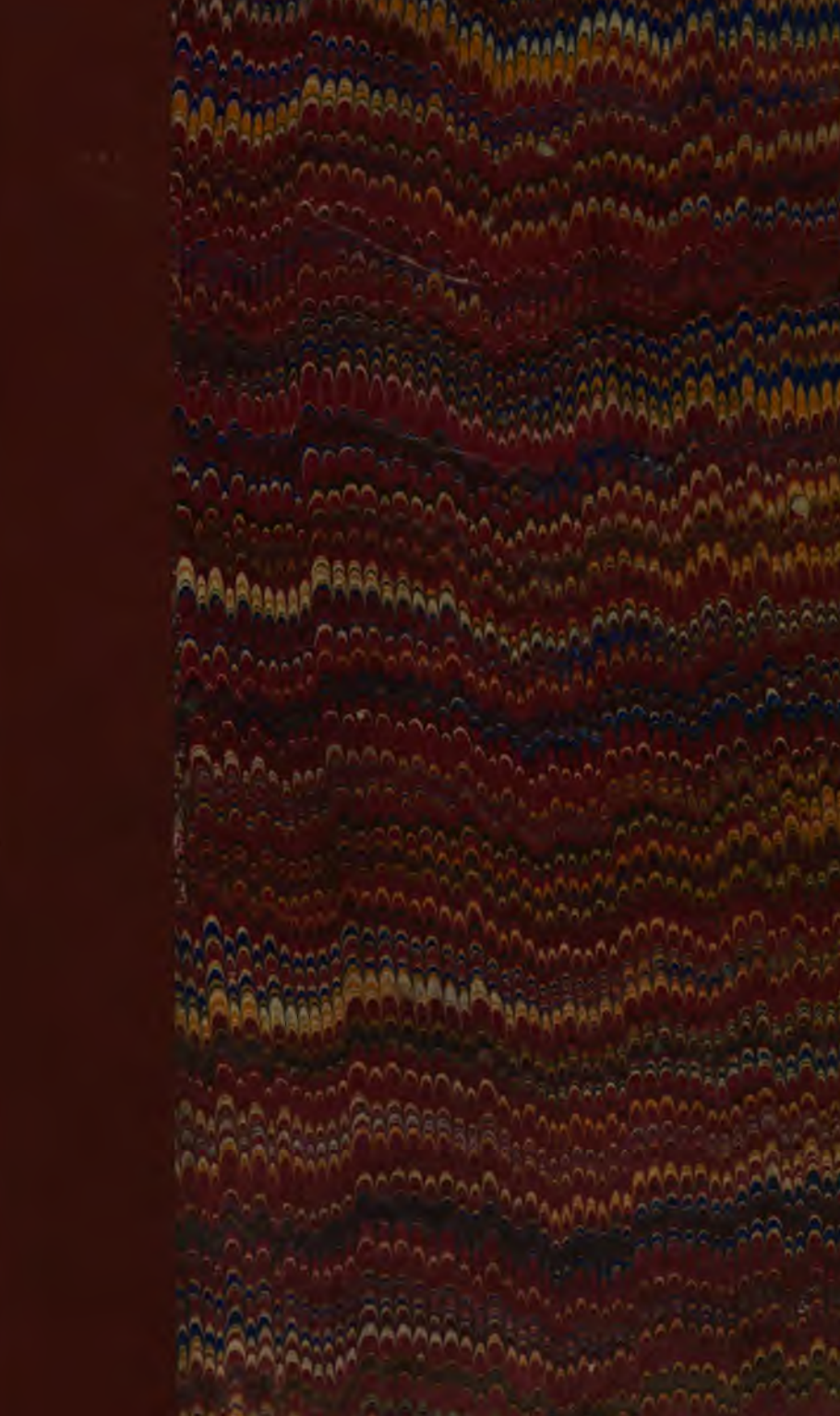
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



NAT
5084

1936

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

In Exchange from the
Naturf. Gesellschaft in Berne.
No. 12, 3
Rec'd Nov. 14, 1882.

Plate III duplicated

# Mittheilungen

der

# naturforschenden Gesellschaft

## in Bern,

aus dem Jahre 1868.

---

**Nr. 654—683.**

---

Mit einer Tafel.

**Bern.**
(In Commission bei Huber und Comp.)
Haller'sche Buchdruckerei (B. F. Haller).
1869.

# Inhaltsverzeichniss.


Seite.

**Sitzungsberichte.** 563. bis 575. Sitzung . . . . I—XXV

**Abhandlungen.**

*Bachmann, Isidor.* Mittheilungen aus den palæontologischen Sammlungen des Berner Stadtmuseums . . . 183

*Dor*, Dr. u. Prof. Ueber einen aussergewöhnlichen Fall von Lähmung der Akkommodation . . . . . 21

*v. Fellenberg, E.*

1) Notiz über den alten Marmorbruch in Grindelwald . 131
2) Die Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri) . 135
3) Verzeichniss der seit 1863 der mineralogischen Sammlung des Museums in Bern theils geschenkten, theils von demselben käuflich erworbenen Mineralien . 196

*v. Fellenberg-Rivier, R.* Chemisch-mineralogische Durchsuchung der in der Krystallhöhle am Tiefengletscher gefundenen Bleiglanzmasse . . . . . 154

*Fischer*, Prof. Bericht über die Sammlungen des botanischen Gartens . . . . . 221

*Ganguillet, E.*, Oberingenieur. Beitrag zur Aufstelluug einer allgemeinen Formel für die gleichförmige Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen . . . 164

*Gruner, A.* Ueber Milchproben . . . . . 74

*Otth, G.*

1) Sechster Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizer. Pilze . . 37
2) Ueber eine intermittirende optische Täuschung . . 70

*Perty*, Dr. u. Prof.

1) Ueber Georg Forster, Cook's Begleiter auf der Entdeckungsreise von 1772—1775 . . . . . 3
2) Die Anwendung des Mikroscopes auf die Erkenntniss der Mineralstruktur . . . . . 25

*Schwarzenbach*, Dr. u. Prof. Untersuchungen über die Luft in Schulzimmern . . . . . 226

*Uhlmann, J.* Ueber Thierreste (Knochenfragmente und Zähne) aus dem Eisenbahndurchschnitte des Schuttkegels der Tinière bei Villeneuve . . . . . 85

*Wild, H.* Ueber die Lichtabsorption der Luft. (Fortsetzung.) Mit einer Tafel . . . . . 113

Verzeichniss der Mitglieder . . . . . 234

Verzeichniss der Preise der verschiedenen Jahrgänge . . 238

ERRATA. **Pag. 187, Zeile 15 von oben, corrigire Eduard in** *Edmund* **v. Fellenberg.**

# Sitzungsberichte.

## 563. Sitzung vom 18. Januar 1868.

(Samstag Abends um 7 Uhr, im Hôtel Boulevard.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Schwarzenbach. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum Präsidenten für das Jahr 1868 erwählt die Gesellschaft Herrn Staatsapotheker Dr. Flückiger.

3) Zum ordentlichen Mitglied wird angenommen Herr Theophil Studer, stud. med., von Bern.

4) Hielt Herr Prof. Dr. Perty einen Vortrag über G Forster, Cooks Begleiter bei der Erdumseglung in den Jahren 72—75 des vorigen Jahrhunderts, und übergab im Auftrag des in der Sitzung als Gast gegenwärtigen Grosssohnes Forsters, des Herrn Pfarrer von Greyerz von Bern, mehrere von dieser Reise herrührende ungedruckte Manuscripte des berühmten Mannes. — Nachdem die Gesellschaft, vom Präsidenten dazu aufgefordert, der Familie von Greyerz durch Aufstehen von ihren Sitzen ihren Dank für das werthvolle Geschenk bezeugt hatte, beschloss sie, das letztere, früheren Gebrauches gemäss, auf der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu deponiren, nachdem es vorher mit dem Stempel der bernischen Gesellschaft versehen worden sei.

Der Vortrag des Herrn Prof. Perty wird in den Mittheilungen erscheinen.

5) Herr von Fischer-Ooster benachrichtiget die Gesellschaft, dass von Herrn von Pourtalès in der Mettlen eine vollständige Sammlung (mit Ausnahme des ersten Bandes) von Petermanns Journal an sie als Geschenk eingegangen sei. Die Gesellschaft votirt den gebührenden Dank und beauftragt den Herrn Bibliothekar Koch, denselben in einem entsprechenden Schreiben an den Geber auszusprechen.

## 564. Sitzung vom 1. Februar 1868.

(Im Hôtel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu Rechnungsexaminatoren werden gewählt die Herren Prof. Schwarzenbach und Prof. Wild.

3) Zeigt der Präsident an, dass von der ökonomischen Gesellschaft ein Schreiben eingelangt sei, worin dieselbe unter Verdankung unserer Zuschrift betreffs der Zucht des Seidenspinners Jama-Mayu mittheilt, dass sie die letztere in ihren Blättern für Landwirthschaft veröffentlichen werde.

4) Referirte Prof. Dr. Schwarzenbach über die Fortschritte der Chemie im letzten Jahre. (Fortsetzung des Vortrages der vorletzten Sitzung.)

5) Demonstrirte Herr Dr. Forster im zweiten Akt einen neuen, sehr compendiösen, in einer einzigen Röhre enthaltenen Spectralapparat von Hoffmann in Paris und zeigte die prachtvollen Bilder des Thalliums, Rhodiums, Indiums und Strontiums.

## 565. Sitzung vom 15. Februar 1868.

(Im Auditorium der Physik, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Herr Prof. Fischer als vicarirender Präsident. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und gutgeheissen.

2) Die Rechnung des Herrn Oberbibliothekars Koch für das Jahr 1867 ergab an

| | |
|---|---|
| Einnahmen | Fr. 704. 07. |
| Ausgaben | „ 647. 50. |
| mithin einen Activsaldo von | Fr. 53. 57. |

Sie wurde auf die Empfehlung der beiden Herren Rechnungsexaminatoren Prof. Schwarzenbach und Prof. Wild als eine richtige genehmigt und zur weiteren Verhandlung an das Centralcomité der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gewiesen, unter Verdankung der gehabten Mühewaltung an den Herrn Rechnungsgeber.

3) Legte Herr Apotheker B. Studer als Cassier der Gesellschaft die Rechnung von 1867 ab.

| | |
|---|---|
| Die Summe der Einnahmen betrug | Fr. 972. 40. |
| die der Ausgaben | „ 917. 81. |
| der Activsaldo beträgt somit | Fr. 54. 59. |

Es hat sich aber das Vermögen der Gesellschaft, verglichen mit dem Vermögensetat auf 31. December 1866, welcher sich auf Fr. 1074. 85 belief, um 20 Franken vermindert.

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Rechnungsexaminatoren und auf ihre Empfehlung hin unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passiert. —

4) Besprach Herr Prof. Wild die neueren Erscheinungen und Fortschritte im Gebiete der Physik des letzten Jahres und demonstrirte namentlich im speciellen neue von König in Paris angefertigte akustische Apparate. Er sprach über die verschiedenen Qualitäten der Töne, erklärte den Klang verschiedener musikalischer Instrumente durch das Mittönen einer mehr oder minder grossen Reihe von höheren harmonischen Tönen, demonstrirte dasselbe an zwei separat schwingenden Stimmgabeln, sprach dann über den sehr interessanten Fall des Mitschwingens der tönenden Flammen (chemische Harmonika), erklärte den auf diesem Principe beruhenden Schaafgotschen Apparat, durch welchen man vermittelst von Tönen scheinbar Flammen entzünden kann; zeigte die sogenannten Resonnatoren von Helmholz vor, welche aus Glaskugeln mit vorderer und hinterer Oeffnung bestehen und die, in's Ohr gesteckt, ein Mittel abgeben, um die mitschwingenden höhern harmonischen Töne zu erkennen, wies dann den auf letzterem Principe beruhenden, von König in Paris behufs der Analyse der Töne construirten Apparat vor und erklärte schliesslich eine einfache, in einer Glasröhre bestehende, hübsche Vorrichtung von Hunt, vermittelst welcher die Bäuche und Knoten der Schwingungs-Bewegungen nachgewiesen werden können.

## 566. Sitzung vom 29. Februar 1868.

(Im Hôtel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Dr. Flückiger, Staatsapotheker. — Secretär: Dr. R. Henzi, Spitalarzt. — 31 anwesende Mitglieder.

Eine Halsaffection hindert den Präsidenten das Wort zu führen; für ihn funktionirt Hr. Prof. Fischer.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern werden in die Gesellschaft aufgenommen:

a) Hr. Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee, und

b) Hr. Dr. Dor, Professor der Augenklinik an der Universität in Bern.

3) Stattet Hr. Prof. Studer Bericht ab über den gegenwärtigen Stand der Frage der erratischen Blöcke und über die bis dahin erzielten Resultate der in Rheinfelden von der Versammlung der schweizerischen Naturforscher im September 1867 ausgegangenen Aufforderung zur Schonung derselben, und die Wirksamkeit der zu diesem Ende niedergesetzten Commission. — Die letztere kam zu dem Resultate, dass die wichtigeren Blöcke, namentlich solche, die sich in den Händen von ärmern Gemeinden und Privaten befinden, anzukaufen wären und allein auf diesem Wege vor Zerstörung gesichert werden dürften. Daher denn auch folgendes Circular verlesen und umgeboten wird, welches zu Unterschriften für Geldbeiträge zu diesem Behufe auffordert.

Tit.

Indem die Unterzeichneten sich auf die von der Versammlung der schweizerischen Naturforscher zu Rheinfelden im September 1867 ausgegangene

Aufforderung zur Schonung der erratischen Blöcke
(Fündlinge)

beziehen, nehmen sie die Freiheit, Ihre gefällige Mitwirkung und wohlwollende Mithülfe in folgender hierauf bezüglicher Angelegenheit nachzusuchen und sich höflichst zu erbitten.

Was wir anstreben ist selbstverständlich die Erhaltung nicht aller, sondern nur derjenigen erratischen Blöcke,

welche sich durch ihre Lage und Beschaffenheit als besonders merkwürdig auszeichnen. Bei dem raschen Verschwinden der übrigen sollten dieselben gleichsam als Marchsteine und Zeugen eines höchst interessanten, noch nicht ganz aufgeklärten geologischen Ereignisses, nämlich der sogenannten Eiszeit, d. h. der damaligen Verbreitung der Gletscher von den Alpen über die jetzt so blühenden Gefilde der Schweiz bis zum Jura, dem Studium und der Anschauung kommender Geschlechter, wenn immer möglich, erhalten werden. —

Wir können hier die Mittheilung machen, dass nach Zusicherungen unserer kantonalen und städtischen Behörden, und nach Berichten aus andern Kantonen, dieser Aufruf überall günstig aufgenommen worden ist, und man darf hoffen, dass die geologischen wichtigen Blöcke, die auf Staats- oder Gemeindeboden liegen, ohne finanzielle Opfer vor der Zerstörung durch Verwendung zu baulichen Zwecken bewahrt werden können.

Anders verhält es sich jedoch mit den Blöcken, welche ärmern Gemeinden oder Privaten angehören. Hier ist durchaus kein anderer Weg offen, als diese Blöcke anzukaufen und durch Uebertragung derselben an eine bleibende Corporation vor der Zerstörung zu sichern. —

In unserem Kantone sind als besonders merkwürdig zu bezeichnen die Fündlingsblöcke des Habkernthales bei Interlaken. Dieselben sind als exotisch zu bezeichnen, indem sie aus verschiedenen, in unsern Alpen gar nicht vorkommenden, meist rothen Graniten bestehen. Ihre Herkunft und Hinkommen sind noch gar nicht erklärt, und werden wahrscheinlich noch lange von den Fortschritten der geologischen Wissenschaften zu beantwortende Fragen bilden.

Obschon diese Blöcke dort jetzt noch in grosser

Anzahl vorhanden sind, geht dennoch ihre Zerstörung zu baulichen Zwecken ihren unaufhaltsamen Gang, und der merkwürdigste und ausgezeichnetste von allen wäre über kurzem sicher diesem Schicksale erlegen. Es ist dieses der unter dem Namen:

der Stein auf dem Luegiboden

bekannte Block, auf einer sumpfigen Allmendwiese, fast gegenüber dem Dorfe Habkern auf der linken Thalseite liegend, durch Grösse, Beschaffenheit und Zugänglichkeit vor allen andern sich auszeichnend, und desshalb den Geologen des In- und Auslandes als einer der wichtigsten Fündlinge in ganz Europa bestens bekannt. —

Seine Dimensionen werden von Murchison („Ueber den Gebirgsbau in den Alpen", übersetzt von G. Leonhard, pag. 58) angegeben auf circa 105 Fuss Länge, 90 Fuss Breite und 45 Fuss Höhe, sein Kubikinhalt annähernd auf 400,000 Kubikfuss. Aehnlich von unsern vaterländischen Forschern, Professor B. Studer und C. Rütimeyer. Er hat demnach beinahe den zehnfachen Inhalt der grössten andern Fündlinge. —

Es ist diess der nämliche Block, von dem vor ungefähr 12 Jahren ein Stück nach Washington gesendet wurde, um die Schweiz als Schwesterrepublik an dem dort errichteten National-Monument, wozu jeder Staat Nordamerika's einen Quaderstein sendete, würdig zu vertreten.

Diese Felsmasse, vom schönsten roth- und weissen Granite, war schon seit geraumer Zeit von der dortigen Bäurtgemeinde Schwendi veräussert worden und gehörte bis letzthin fünf verschiedenen Eigenthümern. Nur dem Umstand, dass dieselben sich über die Anlegung einer kurzen Wegstrecke nicht vereinbaren konnten, ist es zu

verdanken, dass die Ausbeutung und Abbauung noch nicht stattgefunden hat.

Durch die fast ein Jahr lang fortgesetzten Bemühungen eines Mitgliedes der bernischen naturforschenden Gesellschaft ist es endlich gelungen, das Eigenthum dieses Blockes für eine verhältnissmässig billige Summe (980 Franken) zu sichern.

Unsere Absicht geht nun dahin, denselben von dem gegenwärtigen Eigenthümer anzukaufen, und

dem naturhistorischen Museum in Bern,

als einer bleibenden Anstalt, eigenthümlich zu übertragen, eine passende Inschrift darauf anzubringen und somit seine Erhaltung für alle Zeiten zu sichern.

Diess ist der Zweck, für welchen die Unterzeichneten die Freiheit nehmen, Ihnen Tit.! nächstens eine Liste zur Zeichnung von Beiträgen ehrerbietigst zu unterbreiten, da die Hülfsquellen des Museums bekanntlich sehr beschränkt sind und eine grössere Inanspruchnahme zu diesem Zwecke nicht wohl ertragen können.

Da aber noch einige andere Blöcke in unserm Lande wenn immer möglich auf ähnliche Weise durch Ankauf gesichert und erhalten werden sollten, so sprechen die Unterzeichneten den Wunsch aus, es möchte gelingen, zu diesem Zwecke eine Summe von 1800 bis 2000 Fr. zusammen zu bringen, über deren Verwendung sie den verehrlichen Gönnern seiner Zeit gerne Rechnung legen werden. Ein allfällig sich ergebender Ueberschuss würde zu Gunsten des naturhistorischen Museums in Bern verwendet werden.

Wir erwähnen noch, dass z. B. die Gemeinde Lenzburg im vorigen Jahre den rühmlichen Beschluss gefasst hat, einen auf ihrem Grund und Boden liegenden erratischen Block, für den ein Bauunternehmer 1000 Franken

geboten hatte, zu behalten und für die Zukunft als unveräusserlich zu erklären. —

Im Kanton Bern sind einige der merkwürdigsten Fündlingsblöcke schon seit geraumer Zeit verschwunden, so z. B. die sogenannte Teufelsburde am Gurten, die zur Ausfüllung des Grabens, auf dem jetzt das Zuchthaus steht, gedient hat, ferner eine höchst interessante Gruppe von drei seltsam auf und über einander geschichteten kolossalen Blöcken auf der Höhe der Falkenfluh, welche seiner Zeit unter Anderm auch die grossen Treppenstufen der heil. Geistkirche gegen die Spitalgasse zu geliefert haben.

Indem die Unterzeichneten Ihnen, Tit.! die werkthätige Förderung dieser Angelegenheit im Interesse der Naturwissenschaften und der Ehre unsers Landes an's Herz legen, und bestens zu befürworten die Freiheit nehmen, zeichnen mit Hochachtung!

Bern, im März 1868.

sig. C. von Fischer-Ooster, Präsident der Museums-Commission.

sig. Dr. Flückiger, Präsident der bernischen naturf. Gesellschaft.

sig. B. Studer, Professor.

sig. L. R. von Fellenberg-Rivier, Professor.

Als Secretär und Kassaführer für diese Angelegenheit:
sig. F. Bürki, gew. Grossrath,
Präsident der burgerlichen Finanzcommission.

4) Hr. Professor Dor spricht über einen ausserordentlichen Fall von Accommodations-Lähmung und demonstrirt denselben an der Kranken selbst. (Siehe Abhandlungen.)

5) Zeigt Herr Dr. Flückiger ein Gläschen mit Calabarbohnen vor und verspricht Näheres über Darstellung des

in denselben vorhandenen Alkaloïdes in späterer Sitzung vorzubringen.

6) Referirt Hr. Prof. Fischer über neuere Fortschritte auf dem Gebiete der physiologischen Botanik und zwar zunächst in Betreff der Fortpflanzungserscheinungen. Nach einer Darlegung des gegenwärtigen Standes der Befruchtungsfrage wurde namentlich die durch Thurnet und Bornet entdeckte Fortpflanzungsweise der Florideen beschrieben und die verschiedenen Einrichtungen, durch welche bei den Phanerogamen die Uebertragung des Blüthenstaubes zu Stande kommt, näher bezeichnet.

7) Schliesslich verbreitet sich Hr. Professor Perty über einige den oben erwähnten ähnliche Vorgänge bei den Thieren, namentlich bei Süsswasser-Schnecken und Bienen.

## 567. Sitzung vom 21. März 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Hr. Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 18 anwesende Mitglieder.

1) Hielt Hr. Prof. Perty einen Vortrag über Anwendung des Mikroskopes ohne und mit Polarisation auf Gesteinsstudien. (Siehe die Abhandlungen.)

2) Legt der Präsident eine Arbeit des Hrn. Hauptmann Otth, den 6ten Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizerischer Pilze vor, welche in den Mittheilungen im Drucke erscheinen wird.

3) Referirt Hr. Dr. Sidler über die neueren Forschungen im Gebiete der Astronomie, namentlich über einige hervorragende Leistungen der letzten Jahre. Er bespricht die Arbeiten von Newton, Leverrier und Scia-

parelli, über die Sternschnuppen der November- und der Augustperiode, und den Zusammenhang derselben mit den Cometen I. 1866 und III. 1862. Er erklärt dann nach Bompas und Alexander Herschel aus dem Umstande, dass nach Combination der Einzelbewegung der Sternschnuppen mit der Bewegung der Erde sämmtliche Sternschnuppen dem Richtungspunkte der Erdbewegung zugelenkt erscheinen, das Phänomen, dass die sporadischen Sternschnuppen nach Mitternacht häufiger auftreten als vor Mitternacht und auf der nördlichen Hemisphäre der Erde im Herbste häufiger als im Frühling. — Hr. Dr. Sidler geht dann auf die Sonne über und bespricht einige von John Herschel, Foucault und Dawes vorgeschlagenen Verbesserungen der Sonnenokulare und erwähnt noch kurz der Discussion zwischen Faye und Kirchhoff über die Constitution der Sonne und die Natur ihrer Flecken.

## 568. Sitzung vom 4. April 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Hr. Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der zwei frühern Sitzungen wird verlesen und gutgeheissen.

2) Setzt Hr. Prof. Sidler sein astronomisches Referat fort. Er erwähnt der Erklärungen, welche Faye von der sogenannten Corona bei totalen Sonnenfinsternissen gibt. Dieselben bestünden aus Schaaren von Asteroidenschwärmen, welche die Sonne umkreisen und deren Massen sich über grössere Bogen in ihren Bahnen ausdehnen. Eine der grössten totalen Sonnenfinsternisse, die jemals stattgefunden, wird die vom 17. August 1868 sein. — Es werden dann die Wärmemengen besprochen,

welche die Sonne jährlich in den Raum hinausstrahlt, und die Möglichkeit eines Ersatzes derselben, einerseits durch auf die Sonne stürzende Astroiden, und andererseits durch Zusammenziehung der Sonnenmasse. — Die mathematischen Grundlagen beider Wärmequellen werden nach Mayer und Helmholtz erläutert. — Die periodischen Cometen von Biela und de Vico sind bei ihren letzten Periheldurchgängen ausgeblieben und auch die übrigen Cometen von kurzer Umlaufszeit, wie namentlich die nach Encke und Faye benannten, scheinen nach und nach schwächer zu werden. —

Endlich wird eingehend über die Spectralanalyse des Lichtes von Fixsternen und Nebelsternen durch Huggins und Miller referirt und der hierzu construirte Apparat erläutert.

3) Zeigt Hr. E. Fellenberg-Bonstetten einen Meteorstein vor, welcher au hameau de la Vassolin bei Aigle, Departement de l'Orne, vom Himmel gefallen, viel Eisen und Nickelkrystalle enthält und den unser städtisches Museum der Güte des Hrn. Dr. Otto Lindt verdankt.

4) Referirt Hr. Dr. Otto Lindt, Dirigent der chemischen Versuchsstation in der Rütti bei Zollikofen, über sein Gutachten über die Branntweinfabrikation im Kanton Bern, welches er aus Auftrag der Direction des Innern ausgearbeitet hatte und welches im März dieses Jahres bei K. J. Wyss erschienen ist.

5) Wiesen die Herren Prof. Perty und Dr. Flückiger im zweiten Akte eine Reihe von den in der letzten Sitzung von ersterem besprochenen feinen Steinschliffen unter dem Mikroskope und zwar im einfachen und im polarisirten Lichte vor.

## 569. Sitzung vom 18. April 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 35 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr Prof. Klebs einen Vortrag über Oxydationsvorgänge und Wärmebildung im thierischen Körper. Nach einer Auseinandersetzung der physikalischen Untersuchungen über thierische Wärme, welche gestatten, die gesammte Wärmebildung aus den Oxydations- und Spaltungsvorgängen der Bestandtheile des Thierkörpers herzuleiten, weist der Vortragende darauf hin, dass der gewöhnliche Sauerstoff mit seinen langsamen Oxydationswirkungen nicht hinreiche, die bedeutenden fort und fort im Körper erzeugten Wärmequantitäten zu produziren. Als Schönbein die von ihm als Ozon bezeichnete Form des activen, erregten Sauerstoffes entdeckt hatte, versuchte sowohl dieser Forscher selbst, als andere die Anwesenheit von Ozon in thierischen Substanzen nachzuweisen; — indess gelang ihnen nur, den Beweiss zu liefern, dass bei Anwesenheit eines Antozonid's und des Wasserstoffsuperoxyd's die Guajactinktur durch den Blutfarbstoff gebläut worden, ein Vorgang, welchen Schönbein als eine Umwandlung des Antozon's in Ozon und Uebertragung des letztern auf die Guajactinktur auffasste; er nannte daher die Blutkörperchen Ozonüberträger.

Später zeigte Al. Schmidt in Dorpat, dass die Bläuung der Guajactinktur gelinge, wenn man den Alkohol derselben auf Fliesspapier verdunsten lässt und dann Blut hinzufügt. Das Hæmoglobin erleidet dabei eine Um-

wandlung in Hæmatin in Folge der Einwirkungen des porösen Papiers. Dieses letztere, ein Zersetzungsprodukt des normalen Blutfarbestoffes, scheint der wirksame Stoff zu sein.

Die Steigerung der Körpertemperatur, welche bei vielen Formen der Entzündungen und des Fiebers durch die Einwirkung des Eiters zu Stande kommt, eine Thatsache, welche namentlich durch die Versuche von C. O. Weber und Billroth festgestellt ist, machte es dem Vortragenden wahrscheinlich, dass in diesem Körper besondere, eine stärkere Verbrennung erregende Theile enthalten sein mussten.

Der Versuch zeigte in der That, dass Eiter im Reagensglase mit Guajactinktur zusammengemischt, eine reichliche Bildung des blauen Guajacozonid's bewirkt. Es gilt dieses für Eiter von der verschiedensten Beschaffenheit, das sogenannte pus bonum et laudabile, den zersetzten Eiter jauchender Abscesse, eitrigen Lungenauswurf, Abscesseiter mit freien Gasen. Der blaue Farbestoff wird in Berührung mit dem Eiter aber allmählig wieder zersetzt. — Die Jodkaliumstärkereaktion gelingt nicht, weil der Eiter eine ungemein grosse Affinität zum Jod besitzt, unter günstigen Umständen sogar das Jodamylum entfärbt. — Übermangansaures Kali dagegen wird von Eiter reducirt. Wasserstoffsuperonyd lebhaft zersetzt. Es ist daher im Eiter Ozon vorhanden, dasselbe wird aber sofort wieder zerstört, indem leicht oxydable Bestandtheile des Eiters sich desselben bemächtigen.

Dieser innere Stoffwechsel im Eiter wird ferner bewiesen durch das Auftreten von Zersetzungsproducten der Eiweisskörper in denselben: Leucin (Bädeker), Tyrosin, Xanthin, bisweilen Harnstoff und Harnsäure. —

Entsprechend dem nachgewiesenen Ozongehalts des Eiters ist zu erwarten, dass von demselben fortdauernd Wärme producirt werde, welche aber natürlich in kleinen Mengen nicht nachweissbar ist, indem die Temperatur sich sofort mit dem umgebenden Medium ausgleicht. Der Vortragende ist noch mit Versuchen beschäftigt, um diese Wärmemenge zu bestimmen. Dagegen war es wahrscheinlich, dass bei dem Zusammenmischen mit Blut höhere, schon auf einfachere Weise nachweisbare Wärmemengen erzeugt werden, und konnte derselbe in der That mit einem empfindlichen Geislerschen Thermometer eine erhebliche Wärmezunahme constatiren, bei dem Zusammenmischen von gleichtemperirtem Blut und Eiter. — Es ist also der Ozongehalt des Eiters als die Ursache der Temperatursteigerung in gewissen Fieberzuständen (Pyæmie) zu betrachten und werden dadurch die Versuche von C. O. Weber und Billroth, nach denen während des Lebens eingespritzter Eiter die Körpertemperatur erhöht, erklärt.

Unter Umständen wird der innere Stoffwechsel im Eiter so lebhaft, dass sogar freie Gase gebildet werden, ohne dass Zersetzungen zu Stande kommen (Gasabscesse); dieselben sind geruchlos und nicht brennbar, bestehen wahrscheinlich aus Kohlensäure. — Der Ozongehalt des Eiters schwindet erst bei Erhitzen desselben auf die Siedtemperatur; bis 82° C. konnte derselbe ohne Verlust der Guajacreaction durch längere Zeit erwärmt werden. — Zusatz von Alkalien vernichtet die Reaction sehr bald, während Ansäuerung weniger schadet. — Von den übrigen Körperbestandtheilen zeigte keiner dieselbe Reaction. Frische Lymphe konnte noch nicht zum Versuche verschafft werden, Lymphdrüsensubstanz gab nicht

die Reaction. Das Sekret der Milchdrüse dagegen gab lebhaft Guajacreaction, sowohl frisch als nach eingetretener saurer Gährung. — Condensirte Milch (der Anglo-Swiss Compagny) besitzt die Reaction nicht. — Der Genuss nicht gekochter Milch wird daher wahrscheinlich von einer Steigerung der Oxydationsvorgänge im Körper gefolgt sein, welche bei der Ernährung von Neugebornen jedenfalls nicht unwichtig ist. Beide Körperprodukte Eiter und Milch haben in Bezug auf ihre Entstehung das Gemeinschaftliche, dass sie das Resultat eines lebhaften Zellwucherungsprozesses sind, welcher nicht zum Ersatz, sondern zum Zerfall von Körperbestandtheilen führt.

3) Hielt Herr Dr. Forster einen Vortrag über Irrlichter, und begleitete denselben mit Demonstrationen.

## 570. Sitzung vom 2. Mai 1868.

(Im Hotel Boulevard, Abends 7 Uhr.)

Vorsitzender: Der Präsident Hr. Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 16 anwesende Mitglieder.

1) Verlesen des Protokolls und Gutheissen desselben.

2) Dr. Isenshmidt zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an.

3) Hielt Herr Hauptmann Otth einen Vortrag über eine intermittirende optische Täuschung. (Siehe die Abhandlungen.)

4) Sprach Herr A. Gruner über Milchprüfung. (Siehe die Abhandlungen.)

## 571. Sitzung vom 13. Juli 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung gutgeheissen.

2) Herr Eden-Sinner, Attaché der englischen Gesandtschaft, wird zum ordentlichen Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

3) Zur Mitgliedschaft in die schweizerische Naturf. Gesellschaft melden sich die Herren Dr. Forster, E. Jenzer, Observator der Sternwarte, und Herr Eden-Sinner. Die Gesellschaft beschliesst, die Aufnahme derselben bei der Versammlung in Einsiedlen zu befürworten.

4) Der Präsident zeigt den bevorstehenden Austritt des Hrn. Prof. Wild aus der Gesellschaft an, welcher einem ehrenvollen Rufe an das Central-Observatorium für Meteorologie in Petersburg Folge leistend, Bern in nächster Zeit verlassen werde. Die Gesellschaft beschliesst, auf Antrag des Präsidiums, an den Scheidenden ein Abschiedsschreiben zu richten, welches folgendermassen lautete:

Hochgeehrter Herr Professor!

Mit warmer Sympathie hat unsere Gesellschaft in ihrer heutigen Sitzung von Ihrem bevorstehenden Abgange Kenntniss genommen und darin eine ehrenvolle Anerkennung Ihres Wirkens erblickt, zugleich aber ein aufrichtiges Bedauern über Ihr Scheiden aus unserer Mitte nicht unterdrücken können. Gestatten Sie den Unterzeichneten, im Auftrage der Versammlung, diesen Gefühlen mit wenigen herzlichen Worten Ausdruck zu geben, und Ihnen zu sagen, dass nicht nur unsere besten Wünsche Sie nach dem Norden begleiten, sondern, dass

die Mitglieder sich stetsfort mit Dankbarkeit dessen erinnern werden, was Sie seit einer Reihe von Jahren mit immer gleicher Bereitwilligkeit und Aufopferung zur Förderung unserer Zwecke gethan haben.

Wir bitten Sie um die Erlaubniss, Ihren Namen, den wir vor Kurzem noch so gerne an unserer Spitze gesehen, auch fernerhin auf unseren Listen in der Reihe der correspondirenden Mitglieder fortführen zu dürfen. Erhalten Sie uns auch in der Ferne Ihr freundliches Wohlwollen und genehmigen Sie, verehrtester Herr, den Ausdruck unserer dankbaren Hochachtung.

Namens d. Naturforschenden Gesellschaft v. Bern:
Dr. Flückiger, d. z. Präsident.
Dr. R. Henzi, Secretär.

5) Hielt Herr Prof. Schwarzenbach einen Vortrag über die Zusammensetzung der Luft in den Schulen der Stadt Bern. An diesen sich anschliessend, legt Herr Wilhelm Trechsel, Stud. chemiæ, 25 hierauf bezügliche von ihm gemachte Analysen vor, welche in den Mittheilungen erscheinen werden. (Siehe die Abhandlung.)

6) Zeigt der Präsident den Wiedereintritt des Hrn. Friedrich Henzi, Ingenieur von Bern, in die Gesellschaft an, und übermittelt

7) Derselben ein Schreiben der naturforschenden Gesellschaft in Chicago, in welchem letztere zum Besuche ihrer Jahresversammlung einladet.

8) Wegen vorgerückter Zeit konnte der vom Hrn. Präsidenten angekündigte Vortrag nicht mehr gehalten werden.

## 572. Sitzung vom 31. October 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender. Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär Dr. R. Henzi. — 20 anwesende Mitglieder.

1) Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und gutgeheissen.

2) Herr Eduard Tièche, Lehrer der französischen Sprache an der Lerberschule in Bern, wird zum ordentlichen Mitglied angenommen.

3) Wird folgendes Antwortschreiben des Hrn. Prof. H. Wild verlesen.

Herr Präsident, hochgeehrte Herren!

Sie sind meiner Absicht, bei meinem Scheiden von Bern auch von Ihrer mir so werthen Gesellschaft mit einigen herzlichen Worten Abschied zu nehmen, durch Ihr freundliches Schreiben vom 13. Juli zuvorgekommen. Empfangen Sie, verehrte Herren, nicht blos für diese Anerkennung meines Wirkens, sondern auch für die mannigfache Belehrung und Anregung, welche ich während nahezu zehn Jahren in Ihrem Kreise gefunden habe, meinen herzlichsten Dank, und seien Sie versichert, dass ich auch in der Ferne nicht aufhören werde, ein warmes Interessse an dem Gedeihen der Berner naturforschenden Gesellschaft zu nehmen. Es kann mir daher nur angenehm sein, mich auch fernerhin als Glied derselben betrachten zu dürfen.

Empfangen Sie Alle meine herzlichsten Abschiedsgrüsse, sowie die Versicherung steter Dankbarkeit und Hochschätzung

Bern, den 15. August 1868, Ihres ergebenen
H. Wild.

4) Hielt Herr Ingenieur Ganguillet einen Vortrag über den Abfluss des Wassers in Kanälen und Flüssen. (Siehe die Abhandlungen.)

5) Prof. Fischer zeigt an, dass 3 Bände Manuscript über schweizerische Schwämme aus dem Nachlasse des

Hrn. Apotheker Trog, Vater, in Thun testamentarisch der bernischen Gesellschaft vermacht worden seien und legt dieselben vor. Es wird beschlossen, sie auf der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft mit dem Stempel der bernischen Gesellschaft versehen, zu deponiren.

## 573. Sitzung vom 24. November 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 34 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll wird verlesen und genehmigt.

2) Herr Director Stierlin-Simon erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3) Zum ordentlichen Mitglied wird Herr Walther Trechsel, Chemiker, von und in Bern, aufgenommen.

4) Spricht Herr Edmund von Fellenberg über die Krystallhöhle am Tiefenbachgletscher.

5) Giebt Herr Prof. von Fellenberg-Rivier mineralogisch-chemische Notizen, welche Bezug haben auf in jenen Höhlen gefundene Mineralien.

(Beide Vorträge siehe in den Abhandlungen.)

6) Prof. L. Fischer hält einen Vortrag über Organisation und systematische Stellung der Flechten. — Früher nur oberflächlich bekannt, sind die Strukturverhältnisse dieser Pflanzenklassen durch eine Reihe neuerer Arbeiten, namentlich von Tulasne und Schwendener, gründlich erörtert worden. — Der vegetative Körper (Thallus) der Flechten besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Elementen, die sich in mannigfaltigster Weise combiniren.

1. Gonidien, gerundete Zellen, welche Chlorophyll oder analoge Farbstoffe enthalten.

2. Hyphen, farblose, verästelt zu einem filzartigen

Gewebe verflochtener Faden. Der erstere dieser Bestandtheile zeigt auffallende Analogien mit verschiedenen Algen und kann sogar in einzelnen Fällen ausserhalb des Flechtenkörpers zu selbstständiger Entwickelung gelangen. — Von den grünen Gonidien mehrerer Flechtenarten haben in neuester Zeit Famintzin und Boranetzki die Fortpflanzung durch Schwärmsporen nachgewiesen. Flechten mit überwiegender Gonidienbildung (wie Collema, Ephebe etc.) zeigen in der Beschaffenheit ihres Thallus grosse Aehnlichkeit mit entsprechenden Algen (Nostoc, Sirosiphon etc.) — Das zweite Element des Flechtenthallus, welches die Gonidien in verschiedener Weise umhüllt, ist bei der Mehrzahl der Flechten das Vorwiegende, die Form und das Wachsthum bestimmende. Von diesen Hyphen wird ausschliesslich die pilzartige Fruktifikation gebildet. — Ueber die Beziehung der Hyphen zu den Gonidien lassen sich zwei verschiedene Deutungen aufstellen. — Nach der einen durch mehrere Forscher vertretenen Ansicht, wären die Gonidien der Flechten in mehren Fällen einer selbstständigen Vegetation und Fortpflanzung fähig und es wären die entsprechenden bisher unter den Algen aufgezählten Formen künftig aus dem System zu streichen. Die andere, namentlich von Schwendener ausgesprochene Vermuthung sucht in den Gonidien wirkliche Algen, welche entweder frei und normal vegetiren, oder von einem parasitischen Pilze befallen und überwuchert werden, so dass an den ausgebildeten Flechten die Gonidien die Nährpflanzen, die Hyphen das Mycelium des Parasiten darstellen würden. — Die endgültige Entscheidung dieser Fragen wird nur durch ein vollständiges und lückenloses Verfolgen der Entwicklungsgeschichte möglich sein; es wird sich daraus ergeben, ob an der keimenden Flechte die Go-

nidien aus den Hyphen entstehen, oder ob die jungen Thallusanlagen nur durch Vermittlung fremdartiger Elemente von selbsständiger Entstehung ihre volle Ausbildung erlangen können.

Der Vortragende erläutert seine Mittheilungen durch Erklärung einiger specieller Fälle und durch vorgelegte Exemplare und Präparate von Flechten und Algen.

## 574. Sitzung vom 28. November 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 24 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitglieden werden aufgenommen:

a) Herr Dr. Zgraggen von Altdorf, Arzt in Könitz.

b) Herr Dr. Palzow aus Berlin, Prof. der Physik an der Hochschule in Bern.

3) Dr. Flückiger erörtert den Begriff „ätherische Oele" und zeigt, dass das Rosenöl in dieser Klasse von chemischen Verbindungen eine merkwürdige Stelle einnimmt, indem sein fester Antheil (Stearopten) aus Kohlenstoff und Wasserstoff zu gleichen Atomen besteht, während die übrigen hieher gehörigen Kohlenwasserstoffe weniger Wasserstoff enthalten. Nach ausführlichen Nachweisungen über die Rosenarten, welche das Oel liefern, über ihre Verbreitung und Kultur, schildert der Vortragende, vorzüglich nach dem Berichte des Dr. Baur in Konstantinopel, die Gewinnung des Rosenöles in Kisanlik, am Südabhange des Balkans. Der Werth des in diesem Bezirke dargestellten Rosenöles allein, das Rosenwasser ungerechnet, betrug 1867 etwa $2^1/_4$ Millionen Franken an Ort und Stelle.

Da dieses Oel niemals rein in den Handel gebracht wird, so verschaffte sich Dr. Flückiger zur nähern chemischen Untersuchung eine authentische Probe aus England, welche durch einen ihm persönlich befreundeten Fachmann selbst dargestellt worden war. Aus den in der Nähe Londons, in Mitcham, gezogenen Rosen wird nur gelegentlich etwas Oel erhalten, welches sich so reich an Stearopten zeigt, dass die Untersuchung sich leider nicht auf den flüssigen Antheil erstrecken konnte. Der Redner schildert nun die Eigenschaften des festen Theiles des Rosenöles, dessen schon von Théodore de Saussure und von Blanchet (1833) angegebene Formel, 1820 $C^n H^n$ (C=6), durch Analysen bestätigt wird, welche Herr R. Stierlin im Laboratorium der bernischen Staatsapotheke ausgeführt hat. Immerhin lässt es Dr. Flückiger noch unentschieden, ob nicht die Formel $C^n H^n + ^2$ vorzuziehen wäre; aus seinen Beobachtungen ergiebt sich der Schluss, dass das Stearopten sich merkwürdiger Weise dem Paraffin am ähnlichsten verhalte. Die nähere Begründung dieses Resultates hat der Vortragende niedergelegt in den Verhandlungen der British Pharmaceutical conference bei ihrer Jahresversammlung in Norwich (18. Aug. 1868).

Von Interesse ist die Verdünnung des Rosenöles, welche in Kisanlik und in Konstantinopel ganz regelmässig, vermittelst des indischen Grasöles, ausgeführt wird. — Dasselbe wird in Centralindien aus zwei Andropogen-Arten destillirt und führt auffallender Weise in den dortigen Landessprachen Namen wie Rusia, Roschi u. s. w., welche an unser „Rose“ anklingen. Bombay führte im Rechnungsjahre 1866—1867, nach den amtlichen englischen Ausweisen, 37,000 ℔ dieses Grasöles aus, wovon Dr. Flückiger Proben vorlegt. Auf die nähere

Untersuchung desselben wird er bei einer andern Gelegenheit zurückkommen.

Schliesslich bespricht er noch die Geschichte des Rosenöles, dessen Existenz nicht vor dem Jahre 1612 bekannt war. In diesem Zeitpunkte erst wurde es am Hofe des Grossmoguls Dschihanguir, vermuthlich in Delhi, bemerkt, wie sich sehr weitläufig und sehr gründlich in einer seltenen Schrift von Langlés (Recherches sur la découverte de l'essence de Rose, Paris 1804) nachgewiesen findet. Aber selbst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts fehlt das Rosenöl noch in den grössten Droguen-Geschäften von London und Paris, so dass die Einbürgerung der gewinnbringenden Rosencultur am Balkan jüngern Ursprungs zu sein scheint.

## 575. Sitzung vom 12. December 1868.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Herr Dr. Flückiger. — Secretär: Dr. R. Henzi. — 38 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern werden angenommen.

a) Herr Eduard Buss, Maschinen-Ingenieur in Biel.

b) Herr Wilhelm Albert Buss, Ingenieur in Biel.

c) Herr Alfred von Mutach, von Bern, in Riedburg.

3) Prof. B. Studer weiset das ihm von Hrn. Giordano gütigst zugesandte geologische Profil des Matterhornes vor und giebt darüber einige nähere Erläuterungen. Vor andern Besteigungen dieses Gipfels zeichnet sich die von Hrn. Giordano den 4. September dieses Jahrs ausgeführte durch ihre wissenschaftlichen Ergebnisse aus. Von Breuil aus bis auf den Gipfel sind 15 verschiedene

Höhen barometrisch bestimmt worden. Die beinahe horizontal liegenden Schichten wurden ferner einzeln untersucht und petrographisch nach ihrer Aufeinanderfolge angegeben. Von besonderer Wichtigkeit erscheint aber Herrn Studer die ihm von Hrn. Giardano in Vicenza mündlich mitgetheilte Beobachtung, dass die Schichten am Fusse des Matterhornes, von S. Theodul und Col du Lion, ohne abzubrechen, unter dem Matterhorn durchsetzen, woraus folgt, dass dieser, bei 1000 Meter seine Umgebung überragende Gipfel, nicht durch eine Einsenkung dieser Umgebung, sondern, nach vorhergegangener Zerspaltung der Gebirgsmasse, durch Erosion und Wegführung der Felsmassen, welche früher die Lücken zwischen ihm und den andern Gipfeln dieser Gegend ausfüllten, entstanden sein muss. (Siehe Leonhard's Jahrbuch.)

4) Macht Herr Bachmann Mittheilungen über die paläontologische Sammlung des Berner Stadtmuseums (Siehe Abhandlungen), welchen sich

5) Herr Edm. v. Fellenberg mit einem Vortrag über die mineralogische Sammlung desselben Museums anschloss. (Siehe ebenfalls die Abhandlungen.)

# Abhandlungen.

**Prof. Dr. Perty,**

# Ueber Georg Forster, Cook's Begleiter auf der Entdeckungsreise von 1772 — 75.

(Vorgetragen den 18. Januar 1868.)

Eine besondere Veranlassung, auf die am Schlusse dieses Vortrages zurückzukommen ist, bestimmt mich, v. H. H., vor Ihnen heute das Andenken eines Mannes zu erneuern, welcher unvergängliche Verdienste nicht nur als Reisender, sondern nicht minder als Naturforscher, Ethnograph und Schriftsteller hat und dessen literarische Leistungen man auch der jüngern Generation als ungemein bildenden Lesestoff empfehlen darf. Unter den Lebensbeschreibungen Forster's, von welchen ich die von Gervinus, Moleschott und König zu Gesicht bekommen habe, dürfte die erstere durch ihre ächt historische und pragmatische Haltung am meisten geeignet sein, einen richtigen Begriff von Forster's Geist und Gemüth, den Motiven seiner Handlungsweise und seinem wechselnden Lebensschicksal zu geben, wofür freilich die Schriften Forster's selbst, namentlich sein Briefwechsel, die direktesten Nachweise enthalten, — während wir in Moleschott's Buch mit seinem gleissenden, halbwahren Titel einen enthusiastischen Panegyrikus, in König's Buch einen verherrlichenden Roman vor uns haben. *)

*) Die Biographie Forster's von Gervinus findet sich in „J. G. Forster's Briefwechsel, herausg. von Therese Huber, geb. Heyne, I, 1—150, „und in den" sämmtlichen Schriften." — G. Forster, der Naturforscher des Volkes, v. Moleschott. Frankfurt a. M.

Forster's Familie stammte aus Schottland, wo noch Zweige blühen, und hatte während der Bürgerkriege für das Haus Stuart die Heimath verlassen und in Preussen eine neue gefunden. Viele Mitglieder dieser Familie gehörten dem ehrenwerthen Advokatenstande an und hatten manche demselben vorgeworfene Eigenheiten, namentlich Eigensinn und Widerspruchsgeist, was auch von Johann Reinhold F., dem Vater unseres Georg galt, welcher Pfarrer in dem kleinen Dorfe Nassenhuben bei Danzig war und durch das Bibelstudium zu natur- und völkergeschichtlichen Forschungen angeregt, diese Geistesrichtung auch auf den Sohn übertrug, der schon als zarter Knabe auffallende Talente zeigte. Als Johann Reinhold 1765 den Auftrag von der russischen Regierung erhielt, die neuangelegten Kolonieen an der Wolga zu bereisen, begleitete ihn der damals eilfjährige Georg. Die Denkschrift, welche der Vater über die Kolonieen abfasste, die Vorschläge, welche er zu ihrer Hebung machte, erregte den Hass des Gouverneurs von Saratof, dessen Bestreben dahin ging, die Kolonieen in knechtischer Abhängigkeit zu erhalten und sie zu seinem Vortheil auszubeuten und brachten J. R. F. um den verdienten Lohn. In Folge der langen Abwesenheit hatte derselbe seine Pfarrstelle verloren und beschloss, nach England überzusiedeln, wo er einen Lehrstuhl am College von Warrington erhielt und in Naturgeschichte und Sprachen Unterricht ertheilte, aber bald diese Stelle wieder aufgab und sich mit seiner Familie durch literarische Arbeiten kümmerlich erhielt, wobei ihm sein Sohn Georg treulich

---

1854. — H. König, Haus und Welt. Eine Lebensgeschichte in 2 Theilen. Braunschweig 1852. — G. Forster's sämmtl. Schriften. Herausgegeben von dessen Tochter etc. 9 Bände. Leipzig 1843.

zur Hand ging. Nach verschiedenen Wechselfällen kam die Zeit, wo Capitän Cook's zweite Expedition stattfinden sollte und durch besondere Fügung wurden die Forster Cooks Begleiter auf dieser merkwürdigen Entdeckungsreise. Der Baronet Banks nämlich, Cook's Gefährte auf der ersten Reise, hatte sich auch für die zweite mit grossen Kosten vorbereitet, Naturforscher und Maler engagirt; als er aber einige Aenderungen im Schiffe für seine und seiner Gefährten Bequemlichkeit verlangte, schlug der Minister des Seewesens, dem die Wissenschaft nichts galt, dieses Gesuch ab, und Banks erklärte, nur 10 Tage vor der Abfahrt, die Reise nun nicht mitmachen zu wollen. Daraufhin wurde J. R. Forster aufgefordert, Cook zu begleiten, weil der Minister sich an Banks rächen wollte, und der Vater, der von der ganzen Chikane nichts wusste, willigte ein und bat sich die Gesellschaft seines Sohnes Georg aus. Die Schiffe Resolution und Adventure unter Führung der Capitäne Cook und Fourneaux segelten den 13. Juli 1772 von Plymouth ab und warfen nach einer Abwesenheit von 3 Jahren und 17 Tagen wieder bei Spithead die Anker.

J. R. Forster hatte nach seiner Rückkehr mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, man entzog ihm schmählicherweise, als einem „Fremden", die vom Parlament bewilligte Unterstützung, den Antheil an den auf Kosten der Regierung gestochenen Kupferplatten und endlich sogar das Recht, die Reise zu beschreiben. Da übernahm der Sohn Georg, welcher keinerlei Verbindlichkeiten gegen die englische Regierung hatte, diese Arbeit auf Grundlage der Tagebücher des Vaters und der vielen vom Sohne selbst gemachten Beobachtungen und Aufzeichnungen und diese Reisebeschreibung des 21jährigen Jünglings, welche in der Gesammtausgabe der Werke 2 starke

Bände füllt, ist ein Meisterstück in Styl, Behandlung, Vielseitigkeit und ein Zeugniss seiner edeln und menschenfreundlichen Gesinnung. — Im Jahre 1778 trat Georg eine Reise nach Deutschland und Frankreich an, wo er Franklin, Buffon und andere berühmte Männer kennen lernte, ein Jahr später besuchte er abermal Deutschland, hauptsächlich in der Absicht, Hilfe für den bedrängten Vater und die Familie zu suchen, für die er fortwährend mit der grössten eigenen Aufopferung arbeitete, und so edel und liebevoll war seine Gesinnung, dass er die angebotene Anstellung am Collegium Carolinum zu Kassel nicht sich, sondern dem Vater zuwenden wollte und sich zur Annahme erst entschloss, als man ihm Hoffnung machte, für den Vater eine bessere Stelle auszumitteln, als jene kärglich besoldete in Kassel war.

Georg Forster war voll Thatendrang. Die Reise um die Erde hatte ihn mit grossen Gedanken, Hoffnungen und Plänen erfüllt, darum fand er in der bescheidenen Stellung eines Gymnasial-Professors keine Ruhe und Befriedigung. Ein anderer Grund seiner Unzufriedenheit war aber auch in seinem Unvermögen begründet, Ordnung in seine finanziellen Verhältnisse zu bringen, seine Bedürfnisse und Ausgaben nach seinen Einnahmen zu regeln, was er nie lernen konnte und daher durch das ganze Leben, auch bei momentan bedeutenden Einkünften, in Verlegenheit war. Er strebte nach Ueberfluss, weil ihm dieser Bedürfniss schien und gerieth darüber in manche Verirrungen, überliess sich z. B. während seines Aufenthaltes zu Kassel mehrere Jahre hindurch religiöser Schwärmerei, gab sich im Rosenkreuzerorden, in den er getreten war, frömmelnden Uebungen, müssigem Gebet hin, hoffte mit Geistern in Verbindung zu kommen und war fortwährend mit chemischen Arbeiten beschäftigt,

die ihn zur Entdeckung des Steines der Weisen führen sollten. Theils suchte er auf solche Weise die höhern Forderungen des Gemüthes und Geistes zu befriedigen, theils sehnte er sich nach Verbesserung seiner äussern Lage, er wollte Gold und Weisheit durch übernatürliche Kräfte erringen. Von 1779 — 83 dauerte diese Stimmung und gab sich in den Briefen an seine Familie und an Jacobi kund, nicht aber in denen an den nüchternen und sarkastischen Lichtenberg. Er befreite sich aber aus diesem Netze der Irrthümer durch seine Geisteskraft und es blieb keine Spur von Bitterkeit in ihm zurück. Da erging ein Ruf an ihn zur Uebernahme einer Professur an der Universität Wilna in Lithauen und vor seinem Abgang dahin entspann sich noch das Verhältniss zu Therese Heyne, Tochter des verdienten Philologen und Universitätsprofessors in Göttingen, die später seine Frau wurde. Die Verhältnisse in Wilna, wo Forster bis zum Jahre 1787 blieb, waren von solcher Art, dass sie ihn unmöglich befriedigen konnten, und als auch seine Hoffnung, an einer grossen russischen Erdumseglung Theil zu nehmen, wozu er die Einladung erhalten hatte, durch den plötzlich ausgebrochenen Krieg, und eine andere, von der spanischen Regierung zur Erforschung der Philippinen, verwendet zu werden, vernichtet waren, nahm er 1788 die Stelle eines Bibliothekars in Mainz an.

Im Jahre 1790 unternahm Forster eine Reise nach den Niederlanden, England und Frankreich, wo er im September in Paris dem grossen Verbrüderungsfeste beiwohnte, welches einer der Silberblicke der begonnenen Revolution war, in dem sich diese von ihrer schönen Seite zeigte. Glaubten doch manche Kurzsichtige sie nun geschlossen, schwebte doch über der Versammlung auf dem Marsfelde, wo der König und sein Hof und eine

halbe Million Franzosen gegenwärtig waren, die neue Tricolore, in welcher sich die Farben der aufrührerischen Hauptstadt nach Lafayette's Vorschlag mit dem Weiss der Bourbonen vereinten. Die Eindrücke und Erfahrungen dieser Reise füllen den ganzen dritten Band von Forster's Gesammtwerken, der ein schönes Zeugniss von der allgemeinen und hohen Bildung seines Verfassers ist und auch für unsere Zeit noch viel Lesenswerthes enthält. Bei Köln schreibt er: „So oft ich diese Stadt besuche, gehe ich immer wieder in den herrlichen Dom, um die Schauer des Erhabenen zu fühlen. Vor der Kühnheit der Meisterwerke stürzt der Geist voll Erstaunen und Bewunderung zur Erde und hebt sich dann wieder mit stolzem Fluge über das Vollbrachte hinweg, das nur eine Idee eines verwandten Geistes war.“ Er bedauert dann, dass dieses wundervolle Gebäude unvollendet bleiben müsse; wüsste er, dass es in wenigen Jahren seiner Vollendung entgegen geht! — In den letzten achtziger Jahren beschäftigte sich Forster auf das angelegentlichste mit einem grossen, umfassenden Werke über die Südseeinseln, in welchem Alles vereinigt sein sollte, was von den ersten Entdeckungen im Anfang des 16. Jahrhunderts über ihre Beschaffenheit und ihre Bewohner bekannt geworden war und hatte seit seiner Rückkehr von Wilna nach Deutschland Vieles vorbereitet, zahlreiche Werke gelesen und ausgezogen, in London mit grossen Kosten eine Menge von Zeichnungen fertigen lassen, auch schon 1788 den Plan dem Buchhändler Voss in Berlin mitgetheilt. Hätte er sich doch, statt in die Politik einzugreifen, in welcher er nach der ganzen Sachlage nichts Wohlthätiges und Dauerndes wirken konnte, dieser seiner Lebensaufgabe hingegeben, die ganz für ihn gemacht war!

Die Revolution in Frankreich hatte währenddem ihren

Fortgang, ihre Wogen schlugen immer weiter über die Grenzen und setzten allenthalben die Geister in fieberhafte Aufregung. Wie sollte Forster die Ohren verschliessen vor den Stimmen der Aufklärung, der Freiheit, des Fortschritts, gleichgültig bleiben, wenn es sich um die Erkämpfung der Menschenrechte, um Erringung besserer Zustände handelte? Er, der von Jugend an für die Freiheit glühte, und wo er konnte, gegen weltlichen und geistlichen Despotismus sprach und schrieb? Die Republik der Franken schien ihm der Anfang einer allgemeinen Republikanisirung der Menschheit und zunächst der Anschluss der Rheinlande an sie geboten. Als der Kurfürst und der Adel von Mainz geflohen, Land und Stadt von den Franzosen unter Custine besetzt war, liess sich Forster mit Lux und Potoki zu Deputirten wählen und betrieb in Paris die Einverleibung von Mainz in die fränkische Republik. Diese Handlungsweise, welche auf das heftigste missbilligt wurde und bei den heutigen Zuständen undenkbar wäre, war bei den damaligen bedauernswerthen Verhältnissen Deutschlands besonders von einem Manne begreiflich, der von reinen Motiven geleitet und das allgemeine Beste erstrebend, mit vielen andern edeln Menschen die Täuschung theilte, dass das ersehnte Ziel am kürzesten durch die Theilnahme an der französischen Bewegung zu erreichen sei. Forster war in den Jacobinerclubb getreten und hatte dadurch die Rückkehr in deutsche Verhältnisse unmöglich gemacht; er hatte sich in die stürmischen Wogen gestürzt, kämpfte wechselnd zwischen Furcht und Hoffnung und wurde in Paris, wo er unter beschwerlichen Verhältnissen 1793 bis Anfang 1794 lebte, getrennt von Frau und Kindern, die nach der Schweiz geflüchtet waren, schmerzlich enttäuscht. Hiezu kam bald auch Krankheit und es

scheint, dass der Scorbut, an welchem Forster auf der grossen Reise einige Zeit gelitten, auf seine Constitution eine Wirkung geäussert hatte, deren Eindrücke nie völlig verschwanden, „wandelt ja Niemand ungestraft unter Palmen.“ Forster spricht seine Gefühle in häufigen Briefen an seine Frau aus, wie er z. B. vom 5. April 1793 aus Paris schreibt: „Alles gährt jetzt, aber es wird gewiss noch ein anderes Ende nehmen, als es die Aristokraten hofften. Freilich bleibt es bei meiner Behauptung, dass man die Revolution ja nicht in Beziehung auf Menschenglück und Unglück betrachten müsse, sondern als eines der grossen Mittel des Schicksals, Veränderungen im Menschengeschlechte hervorzubringen. Ich bin so wenig vom Charakter der Franzosen erbaut, als ihre Feinde und Verächter, aber ich erkenne neben ihren Mängeln und Fehlern auch das Gute, das sie haben und sehe keine einzelne Nation als Ideal an..... Sie sind nun einmal, vielleicht gar zur Strafe, bestimmt, die Märtyrer für das Wohl abgeben zu müssen, welches künftig die Revolution hervorbringen wird.“ Und später: „Ich hänge noch fest an meinen Grundsätzen, allein ich finde die Wenigsten ihnen getreu. Alles ist blinde, leidenschaftliche Wuth, rasender Partheigeist und schnelles Aufbrausen. Auf der einen Seite finde ich Einsicht und Talente, ohne Muth und ohne Kraft, auf der andern eine physische Energie, die von Unwissenheit geleitet, nur da Gutes wirkt, wo der Knoten zerhauen werden muss; oft sollte man ihn aber lösen und zerhaut ihn doch..... Die Idee, dass der Despotismus in Europa vollends unerträglich werden muss, wenn Frankreich jetzt seine Absicht nicht durchsetzt, empört mich immer so sehr, dass ich sie mir von allem Glauben an Tugend, Recht und Gerechtigkeit nicht abgesondert denken kann und lieber an diesen allen ver-

zweifeln, als jene Hoffnung vereitelt sehen möchte. Die Nation ist wie immer leichtsinnig und unbeständig, ohne Festigkeit, Wärme, Liebe, Wahrheit, lauter Kopf und Phantasie, kein Herz und keine Empfindung. Bei dem Allem richtet sie grosse Dinge aus.“ Und später: „Je mehr man in die Geheimnisse der hiesigen Intrigue eingeweiht wird, desto mehr kalte Philosophie bedarf man, um nicht an Allem, was Tugend heisst, zu verzweifeln und um ruhig von der Gerechtigkeit des Himmels einen guten Ausgang zu erwarten.“ Er glaubt übrigens an die Erhaltung der Republik, an die Nimmerwiederkehr der Monarchie und dass der Bürgerkrieg vermieden werden könne, so erhitzt auch die Partheien gegen einander seien. Er hofft für Europa immer noch das Glück von Frankreich und dass die Mitglieder des Berges im Nationalconvent ihre Pläne durchsetzen werden. Dann verzweifelt er wieder und schreibt unterm 16. April: „Du wünschest, dass ich die Geschichte dieser gräuelvollen Zeit schreiben möchte? Ich kann es nicht! O, seit ich weiss, dass keine Tugend in der Revolution ist, ekelt es mich an. Ich konnte, fern von idealischen Träumereien, mit unvollkommenen Menschen zum Ziel gehen, unterwegs fallen und wieder aufstehen und weiter gehen, aber mit herzlosen Teufeln, wie sie hier sind, ist es mir eine Sünde an der Menschheit, an der heiligen Mutter Erde und an dem Licht der Sonne. Die schmutzigen, unterirdischen Canäle nachzugraben, in welchen diese Molche wühlen, lohnt keines Geschichtschreibers Mühe. Immer nur Eigennutz und Leidenschaft zu finden, wo man Grösse erwartet und verlangt, immer nur Worte für Gefühl, immer nur Prahlerei für wirkliches Sein, wer kann das aushalten?“ Er versichert dann, dass er die Grundsätze der Freiheit und Gleichheit nie verläugnen werde, auch

nicht unter dem bevorstehenden Despotismus des Verstandes, und dass er, auf die Gefahr hin, für einen Schwärmer zu gelten, zuletzt auf ein Reich der Liebe hoffe. In einem Briefe vom 11. Mai sagt er: „Ich glaube nun einmal an die Wichtigkeit dieser Revolution im grossen Kreise menschlicher Schicksale, glaube nicht nur, dass sie sich ereignen musste, sondern auch, dass sie den Köpfen, den Fähigkeiten eine andere Entwicklung, dem Ideengang eine neue Richtung geben wird. Die Franzosen gerathen in eine Activität, die ganz ausser dem gemeinen Gang der Dinge liegt; ob sie glücklicher im gewöhnlichen Sinn des Wortes dadurch geworden sind, können nur Jene fragen, die über menschliche Angelegenheit nie nachgedacht und keine Erfahrungen gesammelt haben. Die Natur oder das Schicksal fragt nicht nach dieser besondern Art von Glück. Seine Sache ist es, dass die Menschen wirken und leiden und in beiden bald Freude geniessen, bald Schmerz empfinden. Die Mannigfaltigkeit der Wirkungen und Gegenwirkungen, das Resultat der verschiedenen Entwicklungsart der Leidenschaften und Seelenkräfte scheint ein Zweck unseres Daseins zu sein, bei welchem wir nicht gefragt werden, ob wir ihn wollen. Uns bleibt es nur überlassen, in dieses Alles Moralität zu bringen . . . . .“ Am 14. Juni schreibt er von reichen Leuten, die im Anfang der Revolution, wo noch die Aristokratie herrschte, glühende Patrioten waren, weil nun sie emporzukommen hofften, aber zu wüthenden Feinden der Revolution und zu Verehrern des getödteten Königs wurden, als die Geldaristokratie mit der Geburtsaristokratie von der Revolution in die gleiche Rumpelkammer geworfen wurde.

Forster kannte unmöglich auf diesem stürmischen Tummelplatz der Politik gedeihen, denn er kämpfte immer

für ein Ideal, die Andern fast sämmtlich dafür, dass es nicht der Menschheit, sondern ihnen besser ergehen, dass sie geniessen und herrschen, wohl auch ihre Rache befriedigen möchten; dieses zeigte sich schon in Mainz, noch viel mehr in Paris. Das wechselnde Kriegsglück liess unterdessen bald die Franken, bald die Deutschen vorrücken und Mainz wurde wieder von den Alliirten besetzt. Die französischen Civil- und Militärbefehlshaber in Mainz beurtheilten entweder die Sachlage falsch oder sie verheimlichten sie absichtlich vor den Bewohnern von Mainz und Forster war offenbar in der Täuschung begriffen, dass Mainz keine Belagerung zu fürchten habe, wesshalb er auch für sein Eigenthum in Mainz keine Vorkehrungen traf, so dass dieses leider fast gänzlich für ihn und die Familie verloren ging. Er unterlag zuletzt in Paris den physischen und moralischen Leiden, die auf ihn einstürmten und starb am 11. Januar 1794, noch nicht 40 Jahre alt. Die Deutschen daselbst waren der Ansicht, dass nur der Tod durch Krankheit ihn vor einem gewaltsamen Ende bewahrt habe; unmöglich konnte die Denkweise, welche sich in seinen Briefen aussprach, den Machthabern in Paris lange verborgen bleiben und es hatte die Schreckensherrschaft begonnen. Fiel ja auch Lux unter dem Fallbeil, weil er sein Bedauern über Charlotte Corday's Hinrichtung zu laut geäussert hatte.

Blicken wir auf Forster's Leistungen, so sehen wir schon in der Reisebeschreibung den klaren Verstand, die objective Auffassung, den humanen, gerechten Sinn überall hervortreten und man muss die Vielseitigkeit bewundern, welche ihn die verschiedensten Dinge und Verhältnisse erkennen lässt. Er vermag nicht nur, wie die gewöhnlichen Naturbeschreiber, einen Organismus nach seiner äussern Beschaffenheit anschaulich darzustellen,

sondern auch sein Leben und seine ästhetische Seite aufzufassen, er schildert Vorgänge und Scenerien der Natur in schöner Sprache und steigt wieder zu allgemeinen Betrachtungen auf. Er beklagt das Schicksal der polynesischen Insulaner, deren Existenz überall gefährdet ist, wo Europäer hinkommen, er berichtet von den wilden Sitten der Soldaten und Matrosen, namentlich letzterer, ihrer Unempfindlichkeit bei den Leiden Anderer, ihrer Mordlust, Trunksucht, ihren thierischen Begierden, die sie keine edleren Freuden kennen lassen. Im Sturm der Elemente geben sie sich dem gräulichsten Fluchen hin, ergiessen sich in Verwünschungen gegen die Gottheit, verfluchen jedes Glied ihres Leibes in den sonderbarsten und abscheulichsten Ausdrücken. „Ungeachtet sie Mitglieder gesitteter Nationen sind, machen sie gleichsam eine besondere Klasse von Menschen aus, die ohne Gefühl, voll Leidenschaft, rachsüchtig, blutdürstig, zugleich aber auch tapfer, aufrichtig und treu gegen einander sind.“ Die unglaublichen Beschwerden der Seefahrt im antarktischen Eismeer werden von Forster zuerst dargestellt: fast immer Kälte mit Regen, Hagel, Schnee, wunde Hände von dem mit Eis überzogenen Tauwerk und den aufgenommenen Eisschollen, aus denen Trinkwasser bereitet werden muss, in Folge des Mangels an frischer Nahrung (im grundlosen südlichen Eismeer gibt es keine Fische) Scorbut, dabei stete Gefahr, im Nebel an den ungeheuern, treibenden Eismassen zu scheitern, was oft nur durch schnellste Wendung der Schiffe bei allgemeinem Aufgebot der Mannschaft vermieden werden kann. In einer stürmischen Nacht hörte ein Unteroffizier der Seesoldaten Wasser durch seine Schlafstelle rauschen und benachrichtigte eilends den wachthabenden Lieutenant auf dem Hinterdeck, der, die Grösse der Gefahr erkennend,

sogleich die ganze Mannschaft alarmirte. Die Leute arbeiteten mit aller Macht an den Pumpen, aber das Wasser nahm eher zu als ab. Da entdeckte man zum grössten Glücke noch, dass dasselbe zu einer Oeffnung hereinkam, der man beikommen und sie verstopfen konnte, sonst wäre die Resolution in kürzester Zeit versunken. Einmal war J. R. Forster mit dem Astronomen Wales in einem kleinen Boote auf der See, die eben, was äusserst selten vorkam, ungewöhnlich ruhig war, mit Temperaturbeobachtungen des Meerwassers beschäftigt. Da verbarg ihnen plötzlich Nebel die Schiffe, sie ruderten rathlos hin und her, sie riefen, aber Niemand vernahm sie in der unendlichen Oede und bereits wollten sie an ihrer Rettung verzweifeln, als der ferne Ton einer Glocke an ihr Ohr schlug, in dessen Richtung sie mit allen Kräften ruderten, endlich auch gehört und an Bord nicht ihres Schiffes, sondern der Adventure aufgenommen wurden, deren Glocke sie gehört hatten.

Ueber die Feuerländer, die Polynesier, hat man die ersten besseren Nachrichten durch Forster erhalten. Die Feuerländer im Weihnachtshafen gehören zu den allerelendesten Wilden, ihr Charakter ist eine seltsame Mischung von Dummheit, Gleichgültigkeit und Unthätigkeit. Sie verstanden keine Zeichen und Gebärden, die doch der niedrigste Polynesier begriff, es fiel ihnen nicht ein, den Europäern etwas von ihrer Sprache beizubringen, nichts auf dem Schiffe erregte Neugierde, Bewunderung, Verlangen bei ihnen. In Successbai sind hingegen die Pescherähs schon etwas verständiger, geselliger, schützen sich durch bessere Kleidung gegen die Kälte, haben einen Begriff vom Nutzen europäischer Waaren. Polynesier und Neuseeländer haben gute, geistige Anlagen. Maheine von Rajatea, einer der Societätsinseln, welcher Cook im

grossen Ocean einige Zeit begleitete, hatte sich schon auf Neuseeland dünne Stöckchen gesammelt, die er sorgfältig in ein Bündel band und als Tagebuch gebrauchte. Jedes Stöckchen bedeutete eine von den Inseln, welche die Reisenden, seit sie Tahiti verlassen, entweder besucht oder doch gesehen hatten. Er konnte bald 9—10 solcher Hölzchen aufzeigen und wusste die Inseln in der Ordnung herzunennen, wie sie aufeinander gefolgt waren. Das weisse Land oder Whennua-tea-tea war die letzte; so nannte er nämlich ein grosses, treibendes Eisfeld, das erste, das er in seinem Leben gesehen und das er für Land hielt. Oft fragte er, wie viel andere Länder man noch auf dem Wege nach England passiren würde und machte dafür ein besonderes Bündelchen, welches er ebenfalls täglich fleissig studirte. — Man wollte wissen, was aus der Adventure, die man im Nebel verloren hatte, geworden sei und suchte desshalb sich mit Piterré und einem andern Neuseeländer zu verständigen. Wir schnitten, schreibt Forster, 2 Stückchen Papier in Gestalt zweier Schiffe aus, deren eines die Resolution, das andere die Adventure bedeutete. Dann zeichneten wir den Plan des Hafens auf einem grössern Papier, zogen hierauf die Schiffe so viel Mal in und aus dem Hafen, als wir wirklich darin geankert hatten und wieder abgesegelt waren, bis zu unserer letzten Abreise im November. Nun hielten wir etwas an und begannen sodann, unser Schiff nochmals herein zu ziehen; hier unterbrachen uns aber die Wilden, schoben unser Schiff zurück und zogen das Papier, welches die Adventure vorstellte, in den Hafen und wieder heraus, wobei sie zugleich an den Fingern zählten, seit wieviel Monden dieses Schiff abgesegelt sei. So erfuhr man mit Vergnügen, dass und wann die Adventure vor der Resolution in Neuseeland angekommen und

wieder abgesegelt war und erhielt zugleich einen Beweis von dem bedeutenden Scharfsinn der Eingebornen.

In der Abhandlung: Cook der Entdecker (sämmtliche Werke, Band 5) hat Forster dem kühnen Seefahrer, der ihn liebgewonnen hatte, ein schönes Denkmal gesetzt. Man lernt das ganze Wesen Cook's kennen, seine ungemeine Begabung für Entdeckungsreisen, seine unvergleichliche Geschicklichkeit in der Leitung von Schiffen in gefahrvollen Meeren und an unbekannten Küsten. War der Gang des Schiffes nicht befriedigend, so entdeckte Cook auf der ersten Blick den Fehler im Gewirre des Tauwerks, den der wachthabende Offizier nicht zu finden vermochte. Zu Cook's glänzendsten Leistungen gehört die Aufnahme von Neuhollands Ostküste, wo ein mehrere Hunderte von Stunden langes Korallenriff die Schifffahrt äusserst gefährlich macht und wo er mit dem Senkblei in der Hand das Schiff durch Klippen und Brandungen sicher leitete. Cook's Scharfsinn bewährte sich auch in der Erkenntniss des Ursprunges des Treibeises im antarktischen Eismeer. Forster meinte immer, in der südlichen Polarzone sei kein grösseres Festland und berief sich auf die verschiedenen Curslinien, die man eingehalten hatte, ohne ein solches zu finden; er bedachte nicht, dass Cook nur an einem Punkte bis 71° 10′ südl. Br. gekommen war und behauptete daher, dass die gewaltigen schwimmenden Eismassen sich im freien Meere aus Seewasser gebildet hätten. Cook hingegen hatte die richtige Ansicht, dass diese Eisinseln und Eisberge auf dem Lande zwischen Felsen und Thälern entstehen, dass sie dort durch ihr Gewicht abbrechen und nordwärts treiben und nahm daher ein grosses antarktisches Festland an.

A. v. Humboldt nannte Forster „seinen berühmten Lehrer und Freund, durch welchen eine neue

Aera wissenschaftlicher Forschungen begann, deren Zweck vergleichende Länder- und Völkerkunde ist. „Mit feinem ästhetischen Gefühle begabt, in sich bewahrend die lebensfrischen Bilder, welche auf Tahiti und andern, damals glücklicheren Eilanden der Südsee seine Phantasie erfüllt hatten, schilderte er mit Anmuth die wechselnden Vegetationsstufen, die klimatischen Verhältnisse, die Nahrungsstoffe in Beziehung auf die Gesittung der Menschen nach Verschiedenheit ihrer ursprünglichen Wohnsitze und Abstammung.“ Bei Tahiti führt Forster die Worte des Horaz an: „Ille terrarum angulus mihi praeter omnes ridet.“ Wie reizend ist das kleine Bild: Die Kokospalme in den sämmtl. Schriften V 250! Den 28. Juni 1790, Abends, schreibt Forster l. c. III, 440, von einem Spaziergang bei Dover: „Es war etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang, der Himmel blau und heiter und wolkenleer über uns Das Meer rauschte auf den Kieseln des abschüssigen Strandes fast ohne Wellen, denn ein sanfter Ostwind hauchte nur längs seiner Oberfläche hin und die Ebbe milderte die Gewalt der majestätisch anprellenden grossen Kreise, die der Krümmung des Ufers parallel in schäumenden Linien verrauschten. Hinter uns hing Shakespeare's Felsen hoch und schauervoll in der Luft: eine thurmähnliche, senkrecht abstürzende Masse, 500′ über der Meeresfläche erhoben, weiss, nur mit etwas daran hängendem Grün verziert. Links auf einer ähnlichen Höhe sträubten sich im magischen Licht der Dämmerung die malerischen Thürme des Schlosses von Dover gleichsam vor dem Sturz, an dessen Rande sie standen. Und jenseits des blauen Meeres, das links und rechts im unabsehbaren Horizont sich verlor, lag Frankreichs weisse und blaue Küste in manchen vorspringenden Hügeln vor uns hingestreckt. Plötzlich, indem ich die felsenähnlichen Spitzen

des Schlosses betrachtete, that mein Reisegefährte einen Schrei des Erstaunens und Entzückens. Ich wandte mich und sah über dem Ufer von Calais ein aufloderndes Feuer. Es war der Vollmond, welcher göttlich aus dem Meere stieg und allmälig sich über die Region der Dünste erhob. Welch' ein Anblick von unbeschreiblicher Pracht! Höher und höher emporschwebend, schickte er von Frankreichs Ufer bis nach Albion herüber einen hellen Lichtstreifen, der wie ein gewässertes Band zwischen beiden Ländern eine täuschende Vereinigung zu knüpfen schien. Im Dunkel, das längs der Felswand unter dem Schlosse herrschte, schimmerte ein Licht romantisch hervor; über „Shakespeare's Cliff" hing ein Stern im weissesten Glanze nieder. O Natur, die Grösse, womit du die Seele erfüllst, ist heilig und erhaben über allen Ausdruck!"

Aber nicht bloss über die Natur breitete sich sein Geist aus, sondern auch das sociale und politische Leben der Menschheit bildete von früher Jugend an einen Hauptgegenstand seines Interesses und Denkens, wie seiner Fürsorge und seines angestrengten Bemühens. Er trat selbst als politischer Redner auf, so, nachdem die Franken in Mainz eingezogen waren, in der Gesellschaft der Volksfreunde daselbst und später vor dem Nationalconvent in Paris, woselbst auf seinen Vortrag die Einverleibung der von den Franken besetzten Rheingegenden einmüthig beschlossen wurde. Auch die Kunst- und Literaturgeschichte fanden an ihm einen oft glücklichen Bearbeiter, wovon seine Schilderungen von Kunstwerken auf der Reise von 1790, seine Geschichte der englischen Literatur von 1788—94 und zahlreiche Recensionen Kunde geben. Oft erhebt sich Forster zu philosophischen Be-

trachtungen, wie z. B. in seiner Abh.: „Leitfaden zu einer künftigen Geschichte der Menschheit", wo er von der Ungleichheit der Individuen und Völker und von ihrer verschiedenen Entwicklung spricht, deren Ursachen sich oft unsern Blicken entziehen. Im Moment der Zeugung eines Individuums wird auch das Maass seiner Empfänglichkeit bestimmt, ein scheinbar unbedeutender Umstand, vorbereitet durch eine lange Reihe vorhergehender Begebenheiten, ertheilt diesem Organismus eine Richtung, die er Zeitlebens behält. Und im Menschengeschlechte scheinen ganze Völker die verschiedenen Stufen der Bildung hinan zu steigen, welche dem einzelnen Menschen vorgezeichnet sind. Anfänglich sorgt die Natur auch bei ihnen nur für die Erhaltung, später, wenn sie reichlichere Subsistenzmittel errungen haben, kommt die Zeit rascherer Vermehrung, dann entstehen grosse Bewegungen, Streben nach Macht und Genuss, endlich verfeinern sich Empfindung und Verstand und die Vernunft besteigt den Thron.

G. Forster hatte Therese Heyne, die Tochter des Göttinger Philologen, geheirathet, welche sich, verlassen und hilflos in der Schweiz lebend, bald nach dem Tode ihres Gemahls mit seinem und ihrem mehrjährigen Freunde Huber vermählte, der, früher Geschäftsträger des Kurfürsten von Sachsen beim Kurfürsten von Mainz, sich nach Aufgebung dieser Stellung literarischen Arbeiten widmete und bei der Gründung der allgemeinen Zeitung durch Freiherrn von Cotta sehr thätig war. Eine seiner Töchter, Clara, vermählte sich mit dem k. bayr. Forstmeister von Greyerz, der später nach Bern zurückkehrte und dessen geehrte und verdiente Familie uns Allen bekannt ist, wärend eine andere Tochter, Therese, 1842 bei Brockhaus die Werke des Vaters in 9 Bänden herausgab,

nachdem Frau Therese Forster, geb. Heyne, schon 1829 den Briefwechsel und die Biographie Forster's von Gervinus veröffentlicht hatte. — Es wurde bereits mitgetheilt, dass Forster's Habe bei der Wiedereinnahme von Mainz durch die Alliirten zerstreut wurde und grösstentheils verloren gegangen ist. Da kam noch im verflossenen Jahre 1867 ein Convolut aus dem handschriftlichen Nachlass Forster's nach Bern, gesendet von dem Geheimrath Albrecht aus Deutschland, und Herr Pfarrer v. Greyerz, hatte die Freundlichkeit, diese Fragmente von Forster's Thätigkeit zu meiner Disposition zu stellen. Ich möchte nun der verehrl. naturforschenden Gesellschaft vorschlagen, diese Schriften, welche in verschiedenen Sprachen abgefasst sind und meist Collectaneen und Studien zu dem projektirten Werke über die Südseeinseln enthalten, auf ihrer Bibliothek zum Andenken an den berühmten Forscher und Reisenden aufzubewahren, der geistig der ganzen Menschheit, durch seine hier lebenden Nachkommen aber noch besonders der Schweiz angehört.*)

---

## Prof. Dr. H. Dor.

# Ueber einen aussergewöhnlichen Fall von Lähmung der Accommodation.

(Vorgetragen den 29. Februar 1867.)

Die Fälle von Lähmung der Accommodation nach Croup (Diphtheritis Faucium) sind jetzt noch in den Annalen der Wissenschaft ziemlich selten beschrieben

*) Dieser Vorschlag wurde angenommen und gegen die anwesenden Mitglieder der Familie v. Greyerz der Dank der naturf. Gesellschaft ausgesprochen.

worden. Ich stehe daher nicht an, einen solchen Fall Ihnen vorzuführen, um so weniger als ich die Gelegenheit benutzen kann, Ihnen den jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf Accommodation und Refraction in kurzen Zügen auseinander zu setzen. Beim normalen Auge kommen parallele Strahlen, d. h. solche, die von einem entfernten Gegenstande herrühren, beim Ruhezustande des Auges zur Kreuzung auf der Retina. In zwei Richtungen können die Augen von diesem Typus abweichen: die Netzhaut rückt hinter dem Kreuzungspunkte zurück, oder sie befindet sich vor demselben. Im ersten Falle müssen die Strahlen divergiren, um auf die Netzhaut sich zu vereinigen, d. h. sie müssen von naheliegenden Gegenständen herrühren oder durch Concavlinsen divergent gemacht werden. Ein solches Auge nennen wir kurzsichtig, weil es nur nahe Gegenstände deutlich sehen kann. Die Kurzsichtigkeit ist daher nichts Anderes als ein Refraktionsfehler des Auges, der in einer Verlängerung der optischen Axe beruht und der Grad der Kurzsichtigkeit wächst natürlich mit der Länge des Bulbus.

Im zweiten Falle dagegen sollten die Strahlen convergiren oder durch eine Linse convergent gemacht werden, um die Netzhaut zu erreichen. Ein solches Auge nenneu wir hypermetropisch, im Gegensatz zum normalen emmetropischen (modum tenens.) Dieser Zustand kommt viel häufiger vor als man glaubt, ist der Gegensatz der Myopie und darf nicht, wie wir sehen werden, mit der Presbyopie verwechselt werden. (Vergl. Fig. 1, 2, 3.)

Unser Auge kann aber bekanntlich in verschiedenen Entfernungen deutlich sehen, diese Fähigkeit nennen wir Accommodation des Auges. Mit Hülfe physikalischer Instrumente, die ich Ihnen später viel-

leicht vorzeigen kann, können wir beweisen, dass diese Accommodation in einer Zunahme der Krümmung der Linse beruht. Je näher der Gegenstand, um so stärker die Krümmung. Im jugendlichen Alter, wo die Linse so weich, so geschmeidig ist, ist eine bedeutende Krümmung möglich, aber allmählig nimmt die Härte der Linse zu und dem entsprechend rückt in regelmässiger Weise der Nahepunkt unseres deutlichen Sehens immer weiter vom Auge ab, bis zuletzt ein Augenblick kommt (beim früher normalen Auge im 45. Jahre, beim hypermetropischen früher, beim myopischen erst später, da wir bei unseren gewohnten Arbeiten, Schreiben, Lesen etc. gestört werden, wir werden presbyopisch. Die Presbyopie ist daher ein Fehler der Accommodation und nicht der Refraction (Vergl. Fig. 4, 5.)

Doch kommen wir nun zu unserem Falle zurück.

Wir haben vor uns ein 12jähriges, blasses, herabgekommenes Kind. Am 15. Dezember des verflossenen Jahres erkrankte sie an Halsbräune. Nach Neujahr entartet die Krankheit in eine diphtheritischen Entzündung des Schlundes, die Sprache wird näselnd, die Speisen, besonders die Getränke, regurgitiren in die Nase, einzelne Buchstaben *d* und *r* z. B. können gar nichtausgesprochen werden, dieses Alles in Folge einer Lähmung der Gaumenmuskeln

Am 14. Februar wurde das Mädchen in die Insel gebracht (Abtheil. Dr. Schneider); 14 Tage nachher bemerkt sie plötzlich, dass die Sehkraft in allen Entfernungen bedeutend abnimmt. Dr. Schneider bittet mich sie zu untersuchen, und ich constatire folgenden Zustand: Auf 20′ Entfernung sieht das Kind nur die Buchstaben, die sie in 70′ deutlich erkennen sollte, die Sehschärfe ist also auf $^{20}/_{70} = {}^{2}/_{7}$ gesunken. Wollen wir das Kind dagegen in der Nähe lesen lassen, so bemerken wir,

dass es in 1′ nur diejenigen Buchstaben erkennt, die es in 20 Fuss sehen sollte. Sehschärfe für die Nähe daher = $^1/_{20}$, d. h. 6 Mal weniger als für die Weite.

Es konnte sich daher nicht um eine reine Gesichtsschwäche handeln, das Sehen in der Nähe war besonders beeinträchtigt und es lag nahe anzunehmen, dass die Accommodation nicht gehörig von Statten ging. Den besten Beweis hatten wir natürlich in den Brillen und diese corrigirten vollständig, so dass mit den correspondirenden Gläsern in jeder Entfernung die passende Nummer und in der Nähe auch die kleinste Schrift deutlich gelesen werden konnte. Der optische Nerv war also vollkommen gesund. Es handelte sich um eine reine Lähmung der Accommodation. Solche kommen sehr häufig vor, und sind schon auf den ersten Blick durch die enorm grosse, unbewegliche Pupille erkennbar, aber hier fehlte dieses Symptom. Bei der äussern Untersuchung sah das hell grünbraune Auge (Hazeleye) normal aus, die Pupille bei mässigem Tageslicht 4 Mill. breit, zog sich jedoch bei dem Versuch für die Nähe zu accommodiren, sobald convergirt werden musste, bis auf 2 Mill. zusammen.

Weitere Details würden zu sehr in das spezielle Gebiet der Ophthalmologie schlagen, ich begnüge mich daher mit dieser kurzen Notiz. Ich muss aber darauf dringen, dass in jedem Falle von Sehstörungen nach Diphtherie man die Accommodation genau prüfe, denn sehr wahrscheinlich sind diese zum grossen Theile von Accommodationsfehlern und nicht wie früher angenommen wurde von Krankheiten der Netzhaut bedingt. Endlich muss ich auch diesen Fall benutzen, um den Mechanismus der Accommodation etwas aufzuklären. Dass die Linse sich krümmt, ist eine bewiesene Thatsache, ebenfalls die Anwesenheit ei-

nes kleinen Muskels des Tensor Choroideae, der diesem Geschäfte dienen soll, und zwar wahrscheinlich in Folge verschiedener Füllung der Gefässe des innern Auges.

Der Einfluss der Pupillenbewegungen auf Accommodation wurde oft besprochen. Schon Ruete beschrieb einen Fall von angeborenem Irismangel mit vollkommener Accommodation.

Helmholtz wollte aber die Möglichkeit einer vicariirenden Thätigkeit annehmen. V. Gräfe beschrieb dann später einen Fall von erworbenem Irismangel (nach einer Operation), wo die Accommodation trotzdem vollkommen war. Hier haben wir einen ergänzenden Beweis, indem hier die Accommodation fehlte, und die Irisbewegungen trotzdem durch Lichteinfall, Convergenz und forcirte Accommodationsversuche fortdauerten. Die Accommodation ist daher vollständig unabhängig von der Pupillenbewegung und der Gegenwart der Iris.

P. S. Die Anwendung stärkender Mittel, China mit Bromkali, stellte so die Kranke wieder her, dass sie am 9. März mit vollständig normaler Sehkraft entlassen wurde.

---

**Prof. Dr. Perty.**

## Die Anwendung des Mikroskopes auf die Erkenntniss der Mineralstruktur.

(Vorgetragen den 21. März 1868.)

Zwei Jahrhunderte sind verflossen, seit Leeuwenhœk und Malpighi die Vergrösserungsgläser zum Studium der kleinsten lebenden Wesen und des Pflanzengewebes gebrauchten, aber erst in dem letzten Decennium begann

ihre ernstliche Anwendung auf die Mineralwelt. Der Arbeit von Sorby folgten bald die von Zirkel und Vogelsang*), kleinere Beiträge haben G. Rose, G. von Rath, Deiters, Laspeyres, Weiss geliefert. So ist ein neuer Zweig der Naturwissenschaft, die mikroskopische Petrographie entstanden, deren Aufgabe die genaue Charakteristik der constitutiven Theilchen der Mineralkörper und ihrer Lagerungsverhältnisse ist, wodurch dann die Schlüsse auf die Genese und die Umwandlung der Gesteine eine neue Grundlage gewinnen. Der sanguinischen Hoffnung Solcher, welche zu glauben geneigt sind, dass die principiellen Fragen über diese Verhältnisse durch die mikroskopische Gesteinsanalyse nun einer schnelleren Lösung entgegen gehen dürften, könnte ich jedoch nicht beitreten. Dieser neue Faktor wird vielmehr eine Zeit lang die Probleme noch mehr compliciren und erst nach einer geraumen Weile, wenn eine Menge positiver Aufklärungen über die Einzelheiten und zugleich die umfassendsten Vergleichungen stattgefunden haben, wird sich sein Einfluss als ein wohlthätiger erweisen.

Zur Herstellung der feinen Schliffe, welche zu diesen Untersuchungen nöthig sind, haben Zirkel und Vogelsang gute Anleitung gegeben. In diesen Schliffen geben manche sehr verschiedene Mineralien oft einen sehr ähnlichen Anblick. Die meisten Schliffe Vogelsang's messen $^1/_{25}$—$^1/_{33}$ M.M., die dicksten, wo die Substanz kein weiteres Schleifen zuliess, doch nur $^1/_{11}$ M.M.

---

*) Sorby in Quarterly Journ. of the Geolog. Soc. 1858. Zirkel in Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1863 und in dessen Petrographie. Vogelsang in Poggend. Ann. 1864. Dessen Philosophie d. Geologie. Bonn, 1867.

Die Mineralien, beziehungsweise die Felsarten zeigen sich unter dem Mikroskop aus Körnchen, Cylindern, Blättchen gebildet und enthalten gewöhnlich fremdartige Einschlüsse, regel- oder unregelmässige Körper, färbende Bestandtheile, mit Flüssigkeit erfüllte Höhlen, Gasbläschen. Man kennt Orthoklaskrystalle, die Granitmasse einschliessen, Quarz und Feldspathkrystalle mit Porphyr im Inneren, man sieht im Quarz der Granite kleine Feldspathkrystalle und Quarzeinschlüsse in Feldspatkrystallen. Glaseinschlüsse finden sich in Quarz, Feldspath und anderen Gesteinen. Auf manchen feinen Mineralsplittern bemerkt man sich kreuzende Linien, manchmal mit zartem Geäder dazwischen, Fasern, dendritische Gestalten. In manchen Mineralien sind gewisse Partikeln von Krystallen eingefasst oder es scheiden sich aus der amorphen Grundmasse unzählige Krystallnadeln aus, die in sie eingebettet liegen, manche Mineralkörper zeigen zahlreiche feine Risse und Spalten. Es gibt Gesteine mit Grundmasse wie die Porphyre und andere, die sich ganz in Individuen auflösen. Die Trachyte gleichen in ihrer mikroskopischen Beschaffenheit völlig den Graniten, so dass, wenn man erstere als unveränderte Eruptivgesteine ansieht, auch die Granite solche sein müssen. Die Fels- und Trachytporphyre bestehen aus Feldspath und Quarz; in die Sanidinkrystalle ragt die Grundmasse in Adern und einzelnen Partikeln hinein. Die Basalte und ihre Mandelsteine zeigen sich als Gemenge von Feldspath und Magnetit mit sehr wenig Olivin und keinem Augit, die Laven als Aggregate von Krystallen mit vielem Magnetit und Olivin, weniger Feldspath und Augit, die Pechsteine als Haufwerk mikroskopischer Krystalle von Feldspath. Mehr glasig ist Perlstein und ganz glasig ist Obsidian, der oft Krystalle und zahlreiche Glas- oder Dampfporen

enthält. Die Glasmasse der Obsidiane ist wahrscheinlich ein Haufwerk ununterscheidbarer Krystalle, welche nach allen Richtungen liegen, wesshalb die Obsidiane einfach lichtbrechend sind. In den jüngern Eruptivgesteinen ist das Magneteisen die älteste Bildung und wurde von Feldspath, Augit, Hornblende, Leucit, Olivin umschlossen. Der umgewandelte basaltische Mandelstein von Seljàdalr in Island besteht aus einem Gewirre von Feldspathkrystallen, die wie ein Haufen Balken durcheinander liegen, enthält grössere Hohlräume, die mit Desminbüscheln und Chabasitzwillingen besetzt sind und zerstreut in der Masse liegende zeolithische Krystallkügelchen. Im Quarz und vielen andern Mineralien finden sich kleine und sehr kleine runde oder unregelmässige Hohlräume, welche Flüssigkeit enthalten, Theile der Lösung nach Zirkel, man hat sie Wasserporen genannt. Jede solche Pore (die Grösse wechselt etwa zwischen $0{,}_{06} - 0{,}_{003}$ M. M.) schliesst ein bewegliches Bläschen, wohl Luftbläschen ein. Manche Gesteine enthalten statt der Wasserporen auch Glasporen, indem die enthaltene Flüssigkeit eine feste glasartige Beschaffenheit angenommen hat; die Glasporen können ein oder mehrere, natürlich unbewegliche Bläschen enthalten. Diese Glasporen werden zu Steinporen, wenn sie theilweise oder ganz krystallinische, undurchsichtige Beschaffenheit annehmen. Die Hohlräume können aber auch Dämpfe einschliessen: Dampfporen; diese zeigen einen besonders breiten, dunkeln Rand. Die Poren stehen oft in Gruppen oder in Reihen, die manchmal verästelt sind, schliessen auch manchmal Krystalle ein, und deuten auf eine hydropyrogene Entstehung der Gesteine, in welchen sie vorkommen. Es scheint mir hiebei nur der Ausdruck Pore nicht passend, weil man hierunter nicht sowohl einen Hohlraum als die enge

Oeffnung versteht, die etwa zu einem solchen führt. Vogelsang hält die Wasserporen im Quarz der Silicatgesteine, für welchen sie besonders charakteristisch sind, für Höhlungen, welche meist durch secundäre Injection mit Flüssigkeit nicht ganz erfüllt wurden und eine Luftblase als bewegliche Libelle enthalten. Ihre Form ist unregelmässig rundlich, manchmal auch polyedrisch.

Die Anwendung des polarisirten Lichtes offenbart manchmal Verhältnisse, die beim einfachen Lichte verborgen bleiben, oft sehr anmuthige, selbst prachtvolle Phänomene; namentlich lässt sich darthun, ob die Grundmasse glasig, halb krystallinisch oder krystallinisch ist, manchmal kann man auch nur durch das polarisirte Licht die Mineralspecies unterscheiden, ob man z. B. Quarz oder Feldspath, triklinischen Feldspath oder monoklinœdrischen, ob man Leucit oder Feldspath vor sich habe. Bei der gleichen Stellung der Nicols, also bei parallelen Schwingungsebenen erscheinen manche Quarzkörner des Granites wasserhell, andere blau, gelb, grün, roth, oder dasselbe Korn hat verschiedene Farben; dreht man eines der Nicols, so gehen selbsverständlich alle Farben in die complementären über. Die verschiedenen Farben, welche die Krystalle im Polarisationsmikroskop zeigen, sind hauptsächlich in der Lage der Krystalle begründet, also im Winkel, in welchem ihre optische Axe zu der des Mikroskopes steht und manche Quarzkörner, die zugleich verschiedene Farben zeigen, sind vermuthlich aus mehreren Individuen zusammengesetzt. Es kann vorkommen, dass Theilchen eines Körpers das einfache Licht in ganz gleicher Weise brechen, reflektiren oder absorbiren, so dass man im einfachen Lichte keine Verschiedenheit derselben erkennt, während sie hingegen auf das polarisirte Licht verschiedene Wirkung äussern, wodurch die Differenz des scheinbar Gleichen erkannt wird.

Hr. Prof. Vogelsang, der in seinem Werke sehr schöne mikroskopische Abbildungen von Gesteinschliffen gab, war auf meinen Wunsch so freundlich, mir eine kleine Parthie solcher zu übersenden, welche Ihnen, v. H. hier vorgezeigt werden sollen. Es sind meist solche, welche in seinem Buche beschrieben und abgebildet sind, ausserdem eine Hochofenschlacke mit Krystalliten und goldschimmernder Obsidian von Nolajos in Mexico, der im Werke nicht vorkommt und über welchen er schreibt: „Die kleinen goldschimmernden Lamellen, welche Sie darin erblicken, und in deren Lagerung sich die Fluidalstructur der Masse zu erkennen gibt, sind wohl nichts Anderes, als Schlieren, Dichtigkeitsgrenzen, welche sich um sehr feine metallische Mikroliten, wahrscheinlich Magneteisen gebildet haben und der Goldschiller wird durch totale Reflexion des letzteren hervorgerufen.“ — Hr. V. hat manche eigenthümliche Ansichten entwickelt und neigt sich unter Anderem der Ansicht zu, dass das Quellungs- oder Imbibitionsvermögen, welches man bis jetzt allein den organischen Substanzen zuschrieb, auch den Mineralkörpern zukomme und dass damit wieder eine Schranke zwischen organischer und unorganischer Natur falle. Er stellt folgende Sätze auf: „1. Die einzelnen Bestandtheile der Gesteine sind in ihrer Masse mehr oder weniger wässerigen Flüssigkeiten zugänglich. 2. Für die Wirkung dieser Flüssigkeiten kommt nicht nur die Strömung und Vertheilung derselben innerhalb der einzelnen Bestandtheile des Gesteins, sondern auch die Empfänglichkeit des Aggregates als solchen für dergleichen Einwirkungen in Betracht. 3. Diese Empfänglichkeit ist im Allgemeinen von Dichtigkeitszuständen abhängig und demgemäss in krystallisirten Bestandtheilen nach Intensität und Verbreitung eine andere als in

amorphen oder unvollkommen krystallinischen.“ V. glaubt, dass die Gesteine den Gewässern durch und durch Zutritt gestalten; die Trübung der Grundmasse und vieler Krystalle sei vielleicht grösstentheils auf ein allerfeinstes Spaltennetz zurückzuführen, welches die Strömungen vermittelt. In den Krystallen seien zunächst die Spaltungsklüfte die natürlichsten Wege für die Wasserströmungen.

Unter Fluidalstruktur versteht V. eine solche Lagerung der Bestandtheile eines Gesteines zueinander, dass sich daraus auf eine stattgefundene Bewegung der Masse, sei es in ihrer Gesammtheit oder in ihren kleinsten Theilen schliessen lässt, wonach er Fluidalstruktur der Masse und molekulare Fluidalstruktur unterscheidet. Die gleichmässigen Verschiebungen seien Wirkung einer innerhalb der Grundmasse nach allen Richtungen gleich intensiv wirkenden Molecularthätigkeit, die ungleichmässige Trennung und Verschiebung der Bruchstücke Wirkung der Massenströmung. Er hat die sog. Fluidalstruktur zuerst an dem Pechstein aus den Euganeen entdeckt, der auf Tab. 1 abgebildet ist, in manchen Trachyten kann man sie schon mit der Lupe erkennen. — Die mikroskopisch kleinen nadelförmigen Bestandtheile der Gesteine nennt er Mikroliten, welches Wort auch eine gewisse Stufe der Krystallbildung bezeichnet, Ausscheidungen ohne eigentliche individuelle Ausbildung heissen Krystalliten. Bei vielen, besonders bei den vulkanischen Gesteinen kann man den Uebergang aus dem glasigen in den kristallinischen Zustand dadurch beweisen, dass noch Ueberreste des glasigen Magmas entweder zwischen den Mikroliten der Grundmasse, oder im Innern der grössern, früher ausgebildeten Krystalle wahrgenommen werden.

Es ist mir aufgefallen, das bis jetzt meines Wissens keine mikroskopische Untersuchung der Meteoriten angestellt wurde. Diese komischen Körper, welche von mehreren hundert Fuss Durchmesser bis zur Kleinheit von Stäubchen vorkommen, sind in den letzten Jahren in zwei ganz verschiedenen Beziehungen ungemein wichtig geworden. Einmal hinsichtlich ihres petrographischen und chemischen Verhaltens, wobei ich nur an Rose's und Daubrée's Arbeiten (in Denkschr. d. Berl. Akad. 1863 und Compt. rend. vol. 62) erinnern will. Daubrée betrachtet die Entstehung der Meteoriten, der Planeten, speciell der Erde; es gelang ihm durch eine reduzirende Einwirkung mittelst Kohle auf gewisse Gebirgsarten der Erde, meteorstein- und meteoreisenähnliche Körper künstlich darzustellen, eben so durch Schmelzung des Serpentins. Weil die Meteorsteine sehr kleinkörnig sind und die eingestreuten Eisenkörner eine sehr unregelmässige Form haben, schliesst D., die Meteorsteine müssten sich bei einer niedrigen Temperatur gebildet haben und aus der Beschaffenheit des Eisens, Magnesiums und Siliciums der Meteoriten, dass bei ihrer Bildung Mangel an Sauerstoff war. Auch L. Rose behauptet, dass den Meteoriten alles Eisenoxyd ganz zu fehlen scheine und dass in ihnen das tellurische Magneteisenerz durch das kosmische Chromeisenerz ersetzt sei. Bloss jene Meteorsteinarten, welche Rose Eukrit und Chassignit nennt, gleichen Gebirgsarten unserer Erde, alle übrigen stellen andere Verbindungen dar, wenn schon die Grundstoffe die gleichen sind. Auch Phosphornickeleisen, aus welchem höchst wahrscheinlich die kleinen Krystalle bestehen, welche den Meteoreisenmassen eingemengt sind, kommt auf der Erde nicht vor. Ferner haben die Meteoriten dadurch das Interesse der Naturforscher erregt,

dass sie, wie Schiaparelli u. A. ermittelt haben, höchst wahrscheinl. Bestandtheile der Kometen sind, dass ihre Schwärme das bilden, was wir Kometen nennen, und dass grosse Mengen solcher von den K. abgesprengten Körper Ringe auf der Bahn bestimmte Kometen darstellen, so dass die Ringe und Schwärme für uns das bekannte August- und Novemberphänomen erzeugen. Grund genug, diese kosmischen Körper auch der mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen; schon die Widmannstätten'schen Figuren zeigen, dass die Gruppirung ihrer Bestandtheile vielleicht so viel Eigenthümliches darbieten wird, wie ihre chemische Beschaffenheit.

---

Die mikroskopische Gesteinsanalyse gewährt auch Einblick in Verhältnisse von allgemeiner und philosophischer Bedeutung. Wir erkennen einmal durch sie, dass das Princip der Individuation, der Individualisirung im Mineralreiche bis in eine dem unbewaffneten Auge ganz unsichtbare Region wirksam ist; allerkleinste Theilchen scheiden sich aus dem Magma ab und gewinnen ein isolirtes Dasein. Wir sehen recht deutlich, wie dieser Trieb, man könnte sagen, dieses Ringen nach Individualität in der Substanz thätig ist und wie das Ziel oft erreicht, noch öfter aber in der Massenanziehung verloren wird. Es zeigen sich hiebei alle Zwischenstufen von der gleichartigen Substanz und beginnenden Discretion bis zu entschiedener Individualität, womit zugleich besondere Beschaffenheit eines jeden Individuums gesetzt ist, denn keines der unendlich vielen ist dem andern ganz gleich. — Aber noch ein zweites, eben so wichtiges Verhältniss wird uns durch diese Untersuchungen klarer. Neben dem Streben nach Individuation geht noch das andere der Association, der Vereinigung zu höhe-

ren Ganzen. Zuerst ringen sich die Individuen aus der abstrakten Allgemeinheit und Gleichartigkeit los und dann gruppiren sie sich, wenn es die Umstände mit sich bringen, oft zu grösseren Ganzen, entweder, indem ungefähr gleichwerthige sich zu einem solchen vereinen oder indem solche von untergeordneter Bedeutung sich um eines oder einige von höherer Bedeutung schaaren. Es gibt Krystalle, welche sich zusammengesetzt erweisen aus zahlreichen Mikroliten, es gibt Krystallgruppen, Drusen, in welchen ein grösseres Krystall als Mittelpunkt für kleinere auftritt. Von diesen beiden Gesetzen ist das der Association, dieses Wort im weitesten Sinne genommen, als Anziehung des Gleichartigen, das wichtigere Gesetz, denn durch dasselbe kommt ja auch die Bildung der kleinsten Individuen zu Stande, indem gleichartige Atome vermöge ihrer Anziehungen sich suchen und zu bestimmten Gestalten vereinigen, welche der physiognomische Ausdruck ihrer Beschaffenheit sind.

Auch in anderen Gebieten des Daseins sind diese zwei Principien oder Gesetze überall wirksam. Die Weltkörper, concrete Individuen aus amorphem Bildungsstoff entstanden, gruppiren sich wieder zu grösseren Gruppen mit beherrschenden Mittelpunkten oder stellen Vereine dar von mehr gleichwerthigen Individuen und so mächtig ist dieses Princip der Association, dass aus kleineren Gruppen immer grössere und aus diesen grösste Systeme entstehen. Eine Pflanze, ein Thier, der menschliche Leib, was sind sie anders als Vereine unzählbarer individueller Wesen von verschiedener Beschaffenheit und Function, wobei wieder die unter sich näher verwandten zu besondern Gebilden, bestimmten Geweben, vereinigt sind, während jene grösseren Complexe die man Organe und Apparate nennt, aus verschiedenen Klassen solcher Elementarwesen zusammengesetzt sich zeigen. Aber

auch im grossen Ganzen der beiden organischen Reiche sehen wir dieses Streben nach Individualität, welcher Begriff den Naturforscher so oft in Verlegenheit bringt, so dass er kaum entscheiden kann, ob die Gestalt, die er vor sich hat und für ein Individuum halten möchte, etwa nur ein Organ, oder ob eine Form, die er untersucht und für ein Individuum mit mancherlei Organen zu halten geneigt ist, nicht vielmehr ein Verein abweichend gestalteter, zu verschiedenen Funktionen bestimmter Individuen sei. Noch jetzt sind die Botaniker über den Begriff des Individuums nicht einig, denn während die einen die ganze Pflanze für ein solches nehmen, halten andere den Spross oder Trieb für das wahre Individuum und noch andere steigen zur Blüthe, zum Blatt, ja zur einzelnen Zelle herab. Die Zoologen haben sich so ziemlich darüber geeinigt, viele für Einzelthiere gehaltene Polypenquallen als Kolonieen, besser als Vereine verschieden gestalteter Individuen zu nehmen, wo in Folge der Arbeitstheilung die einen etwa die Ernährung, andere die Fortpflanzung, Ortsbewegung, Beschützung besorgen. Nachdem man lange einen Bandwurm für ein Individuum angesehen hatte, schien es, dass er vielmehr ein Verein sei und die einzelnen Glieder die Individuen; jetzt werden schon wieder Gründe geltend gemacht, dass auch diese Auffassung nicht unbedingt und allein richtig sei. Die ungemein merkwürdigen Spongien oder Meerschwämme, die man so lange für Pflanzen hielt und jetzt für unzweifelhafte Thiere erkannt hat und zwar für Thiere von unerwartet complicirtem Bau, lassen uns in Zweifel, ob wir einen ganzen Schwamm für ein einziges Individuum, oder jede Parthie mit grösserem Ausführungsgang für ein solches, den Schwamm also für einen Verein einiger Individuen halten sollen und manche könnten sogar

geneigt sein, die Tausende von amöbenartigen, sich bewegenden Zellen im Innern für die wahren Individuen anzusehen. Nur bei den vollkommenen Thieren ist die Individualität immer ganz klar und entschieden dargestellt, in den tieferen Klassen ist sie es bald, bald ist sie es nicht.

Die einfachste und allgemeinste Form der Association der Individuen im Thierreiche ist die Zusammengesellung der Geschlechter für Erhaltung der Art. Bei gewissen Thierarten verbinden sich Individuen von verschiedener Beschaffenheit zu grössern Genossenschaften, sog. Thierstaaten, um durch das auch hier befolgte Princip der Arbeitstheilung die Aufgaben, welche der Art zugetheilt sind und deren Erhaltung vollkommener zu bewerkstelligen. Beim Menschen sehen wir das Ringen nach Individualität von der ersten Entstehung des Keimes bis zum Ende des Lebens fortwähren. Zuerst gewissermassen nur ein Theil der Mutter, reisst sich der Neugeborne von ihr los, um ein eigenes Leben zu beginnen und in diesem dauert die Entwicklung, Ausprägung, Befestigung der Individualität fort, bis sie sich nach allen ihren Anlagen und Strebungen dargestellt hat, sofern überhaupt die Zeit hiefür gestattet ist, — ein Resultat, welches in sehr verschiedenem Grade erreicht wird, indem bei den einen die Individualität schwach, gering und wenig markirt bleibt, während sie sich bei anderen zu scharfer Bestimmtheit, bei den Genies in Kunst, Wissenschaft und Leben zu glänzender Fülle und Energie entwickelt. Und welcher Reichthum von Associationsformen tritt uns in der menschlichen Gesellschaft entgegen, von den einfachsten bis hinauf zu den gewaltigsten, eine Mannigfaltigkeit, ganz angemessen den vielerlei Aufgaben, welche das Menschengeschlecht zu erfüllen hat.

So sehen wir, wie die zwei grossen Gesetze der Individuation und Association in allen Sphären der Natur und des Geistes ihre Geltung haben, denn die Welt ist eine und wie aus einem Guss.

---

**G. Otth.**

# Sechster Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichnisse schweizerischer Pilze.

Vorgelegt den 21. März 1868.

---

Der bis jetzt constatirten schweizerischen Pilze sind in runder Summe etwa 1850 autonome Species, nach Abzug der zahlreichen Protosporen-Fructificationen, welche bekanntlich früher ebenfalls für eigene Species gehalten wurden. Obige Zahl, welche vielleicht kaum die Hälfte, oder einen noch kleinern Bruchtheil der wirklich existirenden Summe ausmacht, vermehrt sich nur ziemlich langsam wegen dem Mangel an schweizerischen Mycologen, und der Vernachlässigung dieser Cryptogamen-Klasse von Seiten der meisten unserer Botaniker.

Der von Herrn Professor Dr. Th. Nitschke, Verfasser der gegenwärtig in der Herausgabe begriffenen Pyrenomycetes germanici, mit freundlicher Bereitwilligkeit ertheilten Auskunft verdanke ich, für einen grössern Theil der hier angeführten Pyrenomyceten, theils die Bestätigung ihrer Neuheit, theils die Bestimmung solcher Species, welche in neuerer Zeit in mir nicht zugänglichen Schriften beschrieben worden sind, und Solcher, die, von *H. Nitschke* selbst bereits benannt, in den nachkommenden Lieferungen seines besagten Werkes zur ausführ-

lichen Behandlung kommen werden, und denen ich hier einstweilen die meiner Beobachtung entsprechende Diagnose beifüge.

Den autonomen Species aus den verschiedenen Familien habe ich endlich auch noch eine Auswahl von bemerkenswerthen Protosporen-Fructificationen beigefügt, deren Dimorphie noch nicht bekannt ist.

## Hymenomycetes.

1. *Polyporus (coriacei) lutescens. (Boletus. P.)* Fr.
   Bei Bern, an einem alten Baumstumpf.
2. *P. (Lenti) erythroporus.* Otth. — Effusoreflexus, ac deorsum pileos plures minus evolutos exserens hymenio decurrente conjunctos. Contextus albus floccosomollis, exsuccus, in parte effusa valde extenuatus. Pileus epelliculosus, floccosotomentosus, albidus, a basi crassiuscula ad marginem sterilem attenuatus. Hymenium carneum. Pori brevissimi, minuti, subangulati, parietibus tenuibus, ore albidis.
   Die ausgebildeten Hüte sind quer 3 Centimeter lang, und etwa halb so breit.
   Im Engewald bei Bern, sowohl an der Rinde, als auch am entblössten Holze von faulenden Buchenästen, im Herbst.
3. *Radulum quercinum.* Fr.
   Im Bremgartenwald, an abgefallenen Eichenzweigen.
4. *Thelephora (stipitatæ.) pallida.* Otth. — Stipes erectus, simplex vel rarius furcatus, sursum in pileum nunc spathulatum, nunc, et sæpius, semiinfundibuliformem dilatatus, margine plus vel minus repando, aut sublobato-inciso. Pileus dilute carneolo-ochraceus, in squamulas fibrosas solutus, fibris, margineque

fimbriato, rubentibus. Hymenium inferum; decurrens, leniter venosorugosum, glabrum, pileo concolor.

Wächst meist heerdenweisse beisammen, wird 3—5 Centimeter hoch, und oft fliessen mehrere Individuen mit ihren Hüten so zusammen, dass sie ganz trichterförmig erscheinen.

Im Bremgartenwald, zwischen abgefallenen Tannennadeln und Buchenblättern, im Herbst.

5. *Stereum fulvidum.* Otth. — Postice adnatum, tenue, in ambitu liberum et reflexum. Pileus villosus, fulvescenti-albidus, subzonatus; contextu coriaceo albo. Hymenium glabrum, rufo-fulvidum, læve aut leniter rugosum.

Ist ungefähr $2^1/_2$ Centimeter lang, und etwas weniger breit, sehr dünn, und gegen den Rand noch mehr verdünnt.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen im Herbst.

## Discomycetes.

6. *Morchella rimosipes.* DC.

In einem Garten bei Bern, im Mai.

7. *Peziza* (*Phialea. Mollisia.*) *Jungermannie.* Fr.

Im Könitzthal, auf Jungermannien-Polstern, im April, von Hrn. Prof. Fischer gefunden.

8 *Pezicula rhabarbarina.* (*Peziza. Berk.*) Tul.

Am Saume des Bremgartenwaldes, auf abgestorbenem Rubus fruticosus.

9. *Schizoxylon sepincola.* Pers.

Bei Bern an tannenen Zaunlatten.

10. *Tympanis Pinastri.* Tul.

Im Bremgartenwald, und bei Heimberg, an abgefallenen Zweigen von Pinus Strobus und sylvestris.

11. *Dermatea olivacea.* Otth. — Excipulum flavofulvidum, margine grumoso-fatiscente. Discus glaucus, demum olivascens, convexulus, leniter scabrosus. Asci clavati, octospori. Sporæ decolores, oblongo-subfusiformes; paululum curvatæ, guttulas oleosas 4. vel interdum pauciores, gerentes, longæ 16—18. crassæ 5—6 Microm.m. Paraphyses lineares, dilute flavidæ, cum ascis in discum ceraceo-carnosum coalitæ, et crustula grumosa, saturatius colorata, tectæ.

Im Bremgartenwald an dürren Zweigen von wildem, und bei Steffisburg an cultivirtem Prunus Avium.

12. *D. Pini.* Otth. — Cæspitose erumpens.

*a) Pycnis.* Conceptaculum sessile, subglobosum, nigrum, carnoso-grumosum, ostiolo punctiformi-papillato, aut subinconspicuo. Stylosporæ decolores, fusiformes, elongatæ, continuæ, guttulas irregulares foventes, primitus subsessiles, stipatissimæ, demum liberæ, arcuatæ, longæ ciriter 67, crassæque 3. microm. m.

*b) Cupulæ ascophoræ* subpyriformes, atræ, cartilagineæ, primum rotundato-obtusæ, dein cupulari-excavatæ, vel disciformi-explanatæ, marginatæ; disco atro ex ascis anguste clavatis et paraphysibus pallidis, apice subincrassatis confecto, et crustula nigrofusca obducto.

In den Schläuchen habe ich bis jetzt noch keine ausgebildete Sporen, sondern nur ein gelbliches Protoplasma finden können.

Am Hardlisberg bei Steffisburg, an der Rinde von liegenden Weisstannenstämmen.

13. *D. Padi.* Fr.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Prunus Padus.

14. *Schmitzomia graminum. (Stictis.* Desmaz.)
Bern, an den Blattscheiden dürrer Gräser, im Frühling.

15. *Tryblidium hysterinum.* Duf.
Bei Schaffhausen, an dürren Zweigen von Buxus sempervirens. (Dr. B. Wartmann, Schweiz. Cryptogamen, No. 533.)

16. *Hypoderma Strobi.* Otth. — Conceptaculum nigrofuscum, tenue, peridermio cinerascente adnato tectum, rectum, incurvum, vel 3—4 fariam ramosum, supra e labiis introflexis canaliculatum, intus nigrum at in segmento tenui, luci obverso, dilute flavidum. Asci clavati, octospori. Sporæ aciculares, uno fine acutatæ, altero obtusatæ, guttulas irregulares foventes, longæ circiter 40, crassæque 2. microm. m. Paraphyses filiformes, ascos superantes.
Im Bremgartenwald, an dürren Zweigen von Pinus Strobus.

17. *Lophodermium caricinum.* (*Hyst.* Rob.) Duby.
Bei Weissenburg, auf Carex glauca.

## Pyrenomycetes.

18. *Hypoxylon* (*Euhypoxylon*) *Laschii.* Nke. Pyr. germ. I. 36.
Bei Bern und bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Populus alba.

19. *H. ferrugineum.* Otth. — Pulvinatum, immarginatum, globoso-subdepressum, vel irregulariter plus minus elongatum, peridermio superficialiter adnatum, et quasi radicula ad corticis fundum descendente instructum, extus ferrugineum grumosum, stromatis vero substantia interior e ferrugineo nigricans. Perithecia peripherica, plus vel minus distincte suc-

centuriata, demum cum stromatis strato tegenti parum prominula; ostiolis minutissime papillatis. Asci cylindrici, pedicellati, octospori. Sporæ monostichæ, nigricantes, late fusiformes, pl. min. inæquilaterales, unicellulares, longæ circiter 13, crassæ parum ultra 7. microm. m. Paraphyses tenerrimæ, filiformes.

Locis cortice denudatis stroma ligno adnatum pl. min. effusum, minus crassum, et perithecia evidentius succenturiata.

Bern, an abgestorbenen Lindenzweigen, im Spätherbst.

20. *Melanops fagicola.* (*Dothidea Melanops. Var. Fagicola.* Tul.) Nke.

Weissenburg, an dürren Buchenzweigen.

21. *Melogramma rubricosum.* (*Hypoxylon.* Fr.) Tul.

Bei Bern an dicker Buchenrinde.

22. *Phæosperma dryophilum.* Nke. — Stroma corticale turgidum, intus olivaceobrunneum, linea nigra, alte et angulose in lignum descendente, circumscriptum. Perithecia demersa, lignum sæpe attingentia, in orbem congesta, nigra, lageniformia; collis duplo longioribus, conniventibus; ostiolis in discum minutum, planum, per peridermium pustulatum erumpentem, conjunctis. Asci cylindrici, deorsum breviuscule attenuati, octospori. Sporæ monostichæ, fusco-griseæ, ellipsoideæ, simplices, guttulam oleosam unam, vel binas, foventes, longæ 12—14, crasse 3—4 microm. m. Paraphyses filiformes, longissimæ, luteolæ.

Wurde im vierten Nachtrage, unter No. 97 irrthümlich als *Valsa tumida.* (P.) bezeichnet.

Im Bremgartenwald, und bei Steffisburg, an abgefallenen Eichenzweigen.

23. *Fuckelia amœna.* Nke. (Fuck. fung. rhen. No. 2052.)
Im Bremgartenwatd, an abgefallenen Buchenzweigen.

24. *F. rhenana.* Nke. (Fuck. fung. rhen. No. 2053.)
Im Bremgartenwald, an Zweigen von Acer Pseudoplatanus.

25. *Diatrypella melaleuca.* Nke. Pyr. germ. I. 80.
Im Wylerholz an dicker Buchenrinde.

26. *Calosphœria (coronophora.) gregaria.* (*Sphœria.* Lib.) Nke.
Bei Bern, an dürren Zweigen von Linden, Buchen, Platanen und Birken.

27. *U. (Calosphœria) dryina.* (*Sphœria.* Curr.) Nke.
Im Bremgartenwald, an abgefallenen Eichenzweigen.

28. *Melanconis (?) betulina.* Otth. — Stroma cortici adnatum, pulvinatum, transversim elongatum, in ambitu rotundato-subliberum, fuscobrunneum, intus minus infuscatum, grumoso-induratum; disco lanceolato vel elliptico per peridermium erumpente. Perithecia demersa, approximata, subglobosa, membranacea, fusca, collis longioribus, stroma perforantibus instructa; ostiolis confertis prominulis vel demum rostellatis, nigris. Asci ellipsoideo-clavati, eximie diaphani, octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, fumosæ, oblongæ, obtusissimæ, sæpe leniter curvatæ, biloculares, subconstrictæ, primum guttulas duas foventes, demum plasmate grumoso refertæ, longæ 15—16, crassæ parum ultra 6 microm. m. Paraphyses teneræ.

Da es mir bis jetzt noch nicht gelungen ist, irgend welche hieher gehörende Protosporen aufzufinden, so dürfte vielleicht die Richtigkeit der

Gattungsbestimmung nicht über allen Zweifel erhaben sein.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Zweigen von Betula pubescens, im Frühling.

29. *Anthostoma turgidum.* (*Sphœria.* Pers.) Nke.

Wälder bei Bern und Steffisburg, an abgestorbenen Buchenzweigen.

30. *Valsa (Eutypa.) aspera.* Nke. Pyr. germ. I. 132.

Wird von Hrn. Nitschke selbst für eine Forma corticola seiner Species gehalten.

Bei Steffisburg, an alter Rinde von Lonicera Caprifolium.

31. *V.* (*Leucostoma*) *translucens.* DNot.

Bei Steffisburg, an Zweigen von Salix pentandra.

32. *V. diatrypa.* Fr.

*a) Forma octospora.*

Thunallmend; auf Alnus glutinosa.

*b) Forma tetraspora.* Ist in allen Theilen grösser als die normale achtsporige Form.

Bei Steffisburg, auf der gleichen Erlenart.

33. *V.* (*Euvalsa*) *Hoffmanni.* Nke. — Peridermii pustulæ verrucæformes, læves aut colliculosæ. Perithecia membranacea, subglobosa, orbiculatim in cortice pustulato nidulantia, collis convergentibus, ostiolis in fasciculum confertis prominulis. Asci pusilli subfusiformes, octospori. Sporæ exiguæ, hyalinæ, cylindricæ, curvulæ, longæ $8^1/_2$—10, crasse vix $1^1/_2$ microm. m. Paraphyses inconspicuæ.

Die Spermogonien, welche nach meiner Meinung dieser *Valsa* angehören, sind von einer eigentlichen Cytispora etwas verschieden, nämlich:

Stroma s. conceptaculum conico-depressum, grumoso-compactum, nigricans, per peridermium

pustulatum apice demum erumpens; ostiolo subpapillato. Nucleus orbicularis, septis vulgo parum distinctis, verticalibus, cellulosus aut lobatus, albido-pellucidus. Microstylosporæ hyalinæ, ellipsoideæ, longæ 10—13½, crassæ circiter 3½ microm. m., primitus sterigmatibus perexilibus fultæ.

Bei Bern und Steffisburg, an dürren Zweigen von Cratægus, Prunus spinosa, und Acer campestre.

34. *V. germanica.* Nke. — Peridermii pustulæ minutissimæ, 8—10 cytisporæ pustulam parvulam circumstantes, singulæ singulis peritheciis respondentes. Perithecia membranacea subglobosa, atro-virentia, leviter immersa, emergentia; collis nullis; ostiolis vix distincte papillatis, singulatim in quavis pustula erumpentibus. Nucleus ceraceus fusco-virens. Asci clavati, octospori. Sporæ subcylindricæ, curvulæ, pallide luteolæ, longæ circiter 15—16, crassæque circiter 3½ microm. m. Paraphyses haud distinctæ.

Bei Steffisburg, an feuchtliegenden Zweigen von Salix vitellina, und an noch anstehenden Zweigen von Populus nigra.

35. *Diaporthe circumscripta.* (*Sphœria, s. Valsa.* Fr. ann. Sc. Nat. 2 Ser. I. 298.)

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Sambucus racemosa.

36. *D. Otthii.* Nke Perithecia subglobosa, membranacea, inter corticis fibras nidulantia, sæpe ad lignum usque demersa, collis convergentibus, ostiolis subincrassatis, confertis, per peridemium erumpentibus, prominulis. Nucleus cinereus, gelatinosus. Asci eximie diaphani, subfusiformes, octospori. Sporæ biseriatæ aut subimbricatæ, hyalinæ, oblongæ, obtusæ aut

subacutatæ, biloculares, guttulas oleosas 2—5 foventes, ad septum sæpe parum conspicuum pl. min. constrictæ, longæ circiter 18, crassæ 5—6 microm. m. Paraphyses vix distinctæ. Linea nigra tam in cortice, quam in ligno, vulgo plura simul specimina vage circumscribens, at in peridermio neutiquam conspicua.

Wurde im fünften Nachtrage unter No. 47 als *Valsa controversa.* (Desmaz.) angeführt, nun aber von Hrn. Nitschke für eine neue Species erklärt, und mit obigem Namen benannt.

Bei Bern, an abgefallenen Ulmenzweigen.

37. *D. galericulata. (Valsa. Tul.)* Nke.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

38. *D. Innesii. Sphæria* Curr.) Nke.

Im vierten Nachtrage, unter Nr. 101 als *Valsa Frit.* Fr. angeführt, mit welcher obige Species, wie es scheint, grosse Aehnlichkeit hat.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Acer Pseudoplatanus.

Nach unlängst gemachten Beobachtungen scheint es mir kaum zweifelhaft, dass diese Species eigentlich eine ***Melanconis*** sei, und zwar mit zweierlei Protosporen, nämlich: 1. *Leucoconidien-Stromata,* analog denen von ***Melanconis chrysostroma*** Tul., und 2. diejenige Art von ***Melanconidien***, welche, sonst unter dem Namen ***Stilbospora pyriformis*** Hoffmann bekannt, von Tulasne für eine muthmassliche Protosporenform der ***Massaria Pupula.*** (Fr.) gehalten wurde.

Die betreffende Beobachtung macht sich leicht an den, nach unvorsichtigem Stutzen oder Ab-

brechen verdorrten, stehengebliebenen Zweigstumpen, besonders von jungen Ahorn-Bäumen oder deren Wurzelloden.

39. *D. flavovirens.* Otth. — Peridermii pustulæ deplanatæ, in ambitu colliculosæ et fuscidulæ. Perithecia subglobosa in stromate flavovirenti circinatim immersa, collis horizontaliter convergentibus; ostiolis in disco pariter flavovirenti, intra ejus marginem circinantibus, vix prominulis. Asci subfusiformes octospori. Sporæ pallidæ, fusiformes, biloculares, in utroque loculamento guttulam oleosam foventes, longæ 21—23, crassæ circiter 6 microm. m. Paraphyses nullæ conspicuæ.

*b) Var. tetraspora.*

Die Pusteln werden ungefähr $2^1/_2$ Millim. breit, sind um die hervorbrechende Scheibe herum etwas eingedrückt, und auf den die Perithecien bezeichnenden Hügelchen dunkel gefärbt.

Die viersporige Form ist meist kleiner.

Bei Bern und Steffisburg an dürren Zweigen von Corylus.

40. *D. hyperopta.* Nke. — Perithecia in stromate flavo, a corticis strato supremo mutato formato, et peridermii pustula tecto, circinatim immersa, collis horizontaliter convergentibus; ostiolis in disco flavo, vel demum sordide virenti, erumpenti, sparsis prominulis. Asci elongati subfusiformes, octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, hyalinæ vel dilutissime fucatæ, elongato-subfusiformes, passim obtusæ, inæqualiter didymæ, longæ 18—20, crassæ 4—5 microm. m. Paraphyses nullæ.

Spermogonia Cytisporam regularem sistentia.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Carpinus.

41. *Endothia Nitschkei.* Otth.

*a) Status spermogonicus.* — Stroma grumosum fulvo-ferrugineum, tuberculiforme, erumpens, in vertice denudato sterile, ad latera peridermio tecta spermogoniorum utriculis membranaceis, fuscis, sinuosis, adpressis, vestitum. Spermatia hyalina, exigua, cylindrica, vix paululum incurva, longa pene 5, crassa circiter 1 microm. m., cum muco pultem albidam formantia, demum expulsa cirrhos rudes, facile tuberculiformi confluentes, sistentia.

*b) Fungus ascophorus.* — Perithecia 8—10 in cortice immersa, ab invicem discreta; collis erecto-conniventibus. stroma supradictum perfodientibus; ostiolis sparsis, atris, exsertis, subcylindricis. Nucleus cinereus, gelatinosus. Asci clavati, eximie diaphani, octospori. Sporæ dilutissime flavescentes, oblongæ, obtusæ, biloculares, ad septum, sæpe ægre conspicuum, quandoque leniter constrictæ, variæ magnitudinis, longæ nempe 12—16, crassæ 4—5 microm. m. Paraphyses nullæ conspicuæ.

Die erste Fructificationsform ist im Herbst vollkommen ausgebildet, die zweite hingegen gelangt erst im folgenden Frühling zur Reife, nachdem die Stromata durch eine Art von Verwitterung auf der Oberfläche eine weisse Farbe angenommen haben.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Tilia grandifolia.

Die Dedication und Benennung dieser hübschen Species möchte ich hiermit zu einer günstigen Aufnahme empfohlen haben.

42. *Sordaria gregaria.* Otth. — Gregatim nascens, haud

omnino congesta. Perithecia minuta, globosa, aterrima, impolita, superficialia, nullo subiculo proprio conspicuo interposito, matrici insidentia; ostiolis nunc minute papillatis, nunc conicis et ad unum latus spectantibus. Asci cylindrici, subsessiles, octospori. Sporæ monostichæ, fuscofuligineæ, breviter ellipsoideæ, obtusissimæ, uniloculares, longæ $8^1/_2$—9 $^1/_2$, crassæ circiter $6^1/_2$ microm. m., nonnunquam etiam diametro vix longiores. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Bern, an faulendem Holze, und auf der vom Periderm entblössten Rinde von abgefallenen stärkern Birkenästen.

43. *S. pruinincola.* Otth. — Superficialis, sparsa vel gregaria, substrato quodam tenuissimo pruinæformi, violascenti, peridermium expellenti, corticemque late obducenti, demum vero subevanido, insidens. Perithecia minutissima, globosa, carbonacea, ostiolo subpapillato pervia. Asci cylindrici subsessiles, octospori. Sporæ monostichæ, ellipsoideæ, obtusissimæ, uniloculares, saturate brunneæ, longæ 9, crassæ 5 microm.m., vel parum in plus vel in minus variantes Paraphyses longæ, filiformes.

Bern, auf der Rinde von buchenem Klafterholz.

44. *Massaria heterospora.* Otth. — Perithecia sat parva; semimillimetro vix aut parum latiora, nigra, globoso-subdepressa. sparsa, basi leniter cortici insculpta, ostiolo vix distincte papillato, sub peridermio levissime pustulato poroque subtili pervio, latente. Nucleus griseus gelatinosus. Asci ampli, clavati, octospori. Sporæ magnæ, umbrinæ, plasmate granuloso refertæ, versiformes, inæqualiter vel

rarius subæqualiter didymæ, valde constrictæ; articulo superiore, majore, 2—4-loculari, loculamento uno alterove septo nunc verticali, nunc obliquo, subdiviso; articulo inferiore 1—3-loculari; utroque articulo plerumque leniter toruloso. Sporæ longæ 49—53, crassæ 14—18 microm.m., singulæque strato gelatinoso hyalino obvolutæ. Paraphyses longæ, filiformes.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Tilia parvifolia.

45. *M. platanicola*. Nke. — Gregaria, subconferta. Perithecia globoso-depressa, minuta, nigra, cortici adnata, in ambitu libera, peridermio pustulato tecta, ostiolo papillato, vel demum subconico, erumpente. Nucleus gelatinosus griseus, siccus cinereus. Asci clavati octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, hyalinæ vel demum dilutissime brunneolæ, subfusiformes, in medio constrictæ, guttulas 4 oleosas gerentes, inde biloculares, demum 4-loculares, longæ 21—23, crassæ circiter 5 microm.m. Paraphyses filiformes haud admodum numerosæ.

Bern, an abgefallenen Platanuszweigen.

46. *M. Fuckelii*. Nke. — Perithecia subglobosa, minuta, nigra, semimillimetrum circiter lata, basi leniter cortici insculpta, in ambitu libera; ostiolo papillato latente sub peridermio poro pervio. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, octospori. Sporæ monostichæ, ellipsoideæ, 4-loculares, loculamentis intermediis umbrinis, terminalibus hyalinis. Sporæ longæ circiter 20—23, crassæque circiter 8 microm.m. Paraphyses teneræ, quasi in massam carnoso-ceraceam coalitæ.

Für die Pycnis dieser *Massaria* glaube ich die hienach, unter No. 85 angeführte *Sphæropsis guttifera* halten zu sollen.

Bern, an abgefallenen Zweigen von Tilia grandifolia.

47. *Cladosphœria Pyri.* Otth. — Sparsa. Perithecium sat magnum, carbonaceum, subglobosum, cortici omnino immersum; ostiolo conico ad peridermii superficiem erumpente. Nucleus fuscus, gelatinosus, demum expulsus atroinquinans. Asci magni, ventricoso-clavati, octospori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, brunneæ, oblongæ, subfusiformes, obtusiusculæ, in medio ad septum primarium plus vel minus constrictæ, et septis aliis adventitiis 6—8-loculares, longæ 52—55, crassæ 13—16. microm.m., singulæque strato gelatinoso hyalino obvolutæ. Paraphyses longæ filiformes.

Bei Steffisburg, an dürren Birnbaumzweigen.

48. *C. Lantanæ.* Otth. — Laxe gregaria. Perithecia majuscula, globoso-subdepressa, cortici omnino immersa, sæpe lignum attingentia, pustula corticali tecta, ostiolo papillato aut subconico sub peridermio poro pervio latente. Nucleus cinereus, gelatinosus. Asci ampli, clavati, tetraspori. Sporæ biseriatæ aut imbricatæ, hyalinæ, demum brunnescentes, maximæ, elongato ellipsoideæ, vulgo leniter incurvæ, septis transversis 4-loculares, quovis loculamento guttula oleosa fere toto repleto; loculamentis intermediis diametro vulgo brevioribus, extremis vero circiter duplo longioribus. Sporæ longæ 70—80, crassæ circiter 15. microm.m., singulæque primitus strato gelatinoso hyalino obvolutæ. Paraphyses filiformes, ascos longe superantes.

Es ist diess eine merkwürdige Species aus der bisher *Massaria.* Fr. genannten, und nun von Nitschke zu seiner *Cladosphæria* gezählten Gattung. Die Sporen sind in jedem Schlauche nur vierzählig, und haben das Eigenthümliche, dass sie, nachdem der Schlauch zerrissen worden ist, meistens auch bald darauf aus ihren respektiven Gallerthüllen herausgetrieben werden.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Viburnum Lantana.

49. *C. fuscidula.* Otth. — In greges ambeuntes et longe extensos congesta. Perithecia globoso-subdepressa, tenuia, corticis strato supremo immersa, crustula corticali et peridermii pustula fuscescente tecta; ostiolo papillulato haud erumpente. Nucleus pallidus, ceraceus. Asci magni. clavati, octospori. Sporæ hyalinæ, tandem flavescentes, oblongæ, nunc pl. m. conico-acutatæ, 4-loculares, in quovis loculamento guttulam oleosam foventes, ad septa sæpe ægre conspicua constrictæ, majusculæ, longæ nempe circiter 29, crassæque circiter 9 microm.m. Paraphyses copiosæ, ascos parum superantes.

In den Wäldern bei Bern und Steffisburg, an abgefallenen Buchenzweigen, und in Bern an einem Platanuszweige.

50. *C. leucostigma.* Otth. — In greges ramulos ambeuntes congesta. Perithecia nigra depressa, immersa, cum corticis strato supremo emergentia; ostiolo leviter papillato sub peridermii pustula in apice albicanti, poroque pervia, latente. Nucleus ceraceus fuscidulus. Asci clavati, elongati, bulbilloque basilari muniti, octospori. Sporæ olivaceo-fuscescentes, oblongæ, obtusissimæ, 4-loculares,

longæ 16—17, crassæ 5—6 microm.m. Paraphyses filiformes.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

51. *C. selenospora.* Otth. — In greges pl. min. effusos dense congesta. Perithecia minuta, globosa, immersa, cum corticis strato supremo emergentia, et peridermii pustulis minutis tecta; ostiolis papillatis demum ad superficiem erumpentibus. Asci clavati octospori. Sporæ albidæ, elongato-subfusiformes, arcuatæ, guttulas irregulares foventes, longæ 42—50, crassæ 4—5 microm.m. Paraphyses teneræ filiformes.

Die sonst einzellig scheinenden Sporen fand Nitschke, nach Anwendung von Aetzkali deutlich 4-zellig.

Bei Bern, an abgefallenen Ulmenzweigen.

52. *C. microspora.* Nke. — Perithecia orbiculari-depressa, corticis strato supremo immersa, peridermiique pustula deplanata, fuscescente, poro pervia, tecta; ostiolo vix papillato, haud erumpente. Nucleus ater. Asci cylindrici, octospori. Sporæ monostichæ, pl. vel. min. obliquæ, oblongæ, obtusæ, biloculares, brunneæ, longæ 17—19, crassæ circiter 6 microm.m.; guttula oleosa in utroque loculamento primitus manifesta, demum evanida. Paraphyses filiformes.

Bei Bern an dürren Zweigen von Acer campestre.

53. *Phloeosphæria cavata.* (*Verrucaria.* Ach.) Nke.

Am Hardlisberg bei Steffisburg, an dicker Eichenrinde.

54. *Xylosphæria elliptica.* Otth. — Perithecia sparsa, e

ligni fibris canescentibus emergentia, atra, impolita, basi applanata elliptica, ostiolo umbilicato. Asci oblongi, utrinque obtusi, sporas octonas. vel passim pauciores, foventes. Sporæ oblongæ, obtusæ, 4-loculares, ad septa sæpe inconspicua constrictæ, in quovis loculamento guttulam oleosam flavidam, passimve binas, gerentes, demum guttulis evanidis, plasmate dilute fuscidulo refertæ, longæ 22—24, crassæ 7—8 microm.m. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Weissenburg, an einer entrindeten alten Tannenwurzel.

55. *Lophiostoma ambiguum.* Otth. — Perithecia nigro-fusca, cornea, sparsa, globoso-depressa, aut plura connata minora et difformia, cortici pustulato leviter immersa, ostiolo subconico pl. min. compresso, erumpente et prominulo. Asci clavati, octospori. Sporæ olivaceo-brunneolæ, oblongæ, ellipsoideæ obtusæ, 4-loculares, torulosæ, in quovis loculamento guttulam oleosam foventes, longæ 16—18, crassæ parum ultra 6. microm.m. Paraphyses longæ, filiformes.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Cratægus.

56. *Chætomium Graminis.* Rabh.

Bern, an den Blattscheiden dürrer Gräser, im Frühjahr.

57. *C. elatum.* Schm. und Kze.

Bei Genf, an dürren Juncaceen. (Von Hrn. Dr. Wartmann mitgetheilt.)

58. *Erysiphe* (*Podosphœra.*) *myrtillina.* Fr.

Bei Steffisburg, an den Blättern von Vaccinium Myrtillus.

59. *E.* (*Microsphæra.*) *Berberidis.* DC.

Bern, auf den Blättern von Berberis vulgaris.

60. *E. Ehrenbergii.* Lév.

Bern, auf den Blättern von Lonicera tatarica.

61. *E. Dubyi.* Lev.

Bei Bern, auf den Blättern von Lonicera nigra.

62. *E.* (*Erysiphe*) *Linkii.* Lév.

Bern, an den Blättern von Artemisia vulgaris.

63. *Oomyces carneo-albus.* Berk. und Br.

Bern, an dürren Gräsern, im Frühjahr.

64. *Ostropa virens.* Otth. — Perithecium erumpens, demum superficiale, globosum, rima transversali dehiscens, glaucovirens, primum crusta fulvida corticatum. Asci longissimi, teretes, octospori. Sporæ filiformes, ascis parum breviores, fasciculatæ, dein e parte superiore dissilientes, basi fixæ remanentes et paraphyses filiformes imitantes, re vera tamen septis numerosissimis multiloculares.

Die Perithecien werden zuweilen bis $1^1/_2$ Millim. breit.

Bei Bern und Steffisburg, an dürren Zweigen von Prunus spinosa, Padus und Avium.

65. *Rhaphidophora herbarum.* Otth. — Perithecia globoso-depressa, basi applanata adnata, primum epidermide tecta, ostiolo erumpente subcylindrico, demum epidermide secedente perithecia denudata. Asci longissimi, teretes, dilute fusciduli, octospori. Sporæ filiformes, ascis parum breviores, fasciculati dein e parte superiore dissilientes, basi fixæ remanentes, paraphyses simulantes, at subtiliter multiseptatæ.

Bern, an trockenen Stengeln von Galium Mollugo, und Isatis tinctoria.

66. *Dichæna faginea.* Fr.

a) *Pycnis.* Syn. *Psilospora faginea.* Rabh.

b) *Perithecia.*

Bremgartenwald, an Buchenrinde.

67. *D. quercina.* Fr.

a) *Pycnis.* Syn. *Psilospora quercina.* Rabh.

b) *Perithecia.*

Bremgartenwald, an der Rinde junger Eichen.

68. *Pleospora obtusa.* (*Sphæria.* Rabh,)

Im Kanton Appenzell, auf Mentha aquatilis. (Dr. B. Wartmann. Schw. Crypt. No. 528.)

69. *P. nigrella* (*Sphæria.* Fr.)

Im Bremgartenwald, an dürren Stengeln von Galeopsis Tetrahit.

70. *P. Galii.* Otth.

a) *Pycnides.* Peritheciis subsimiles, microstylosporis hyalinis, subfusiformibus fœtæ.

b) *Perithecia* sparsa minuta, globoso-subdepressa, epidermide pustulata tecta, ostiolo minuto, conico, erumpente, tandem perithecia ipsa pl. min. erumpentia. Asci cylindrici, deorsum breviter attenuati, sporas octonas, passimve pauciores, continentes. Sporæ monostichæ, oblongæ, obtusissimæ, 4-loculares, ex olivaceo brunnescentes, loculamentis extremis pallidioribus, longæ circiter 14, crassæ parum ultra 5 microm.m. Paraphyses tenerrimæ parum distinctæ.

Bern, an dürren Stengeln von Galium Mollugo,

71. *P. Clavariarum.* (*Sphæria* et *Sordaria Clavariæ.*) Auctt.) Tul.

a) *Conidia.* Syn. *Helminthosporium Clavariarum.* Dezmaz.

b) *Perithecia.*

Im Bremgartenwald, auf Clavaria cristata, im Herbst.

72. *Stigmatea Molluginis.* Otth. — Hypophylla, caulinaque. Perithecia plura aggregata, tenuia, mollia, depressa, matricis parenchymati innata, omnino inseparabilia, crustula hypodermia fuscobrunnea, epidermideque nigrefacta et pustulata tecta, demum collapsa; ostiolo inconspicuo. Nucleus cinereus, lentiformis. Asci clavati, erecti, in ambitu arcuato-convergentes, octospori. Sporæ hyalinæ, minutæ, oblongæ, utrinque attenuatæ, guttulas binas oleosas foventes, longæ circiter 10, crassæque $2^1/_2$ microm.m. Paraphyses lineares, ascos æquantes.

Bern, an lebenden Blättern und Stengeln von Galium Mollugo, im Herbst.

73. *Hypomyces Baryanus.* Tul.

Bei Steffisburg, auf Nyctalis parasitica.

74. *H. roseus.* Tul.

Bei Heimberg, auf verdorbenen Agaricus-Arten.

75. *Nectria (Gibbera) Hippocastani.* Otth. — Stroma carnosum, pulvinatum, e dilute miniato fuscescens, sæpius in peridermii rimis seriatim confluens, peritheciis dense obsitum. Perithecia minuta, globosa, membranacea, fuscobrunnea, demum collapsa. Asci cylindrici, octospori. Sporæ monosticho ordine subimbricatæ, brunneæ, oblongæ, obtusæ, 4-loculares et torulosæ, longæ 16—18, crassæ 5. microm.m., vel parum ultra. Paraphyses filiformes.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Aesculus Hippocastanum, im Herbst.

76. *N. (Cosmaria.) flavovirens.* Otth. — Stroma parcum, carnosum, fulvido-lateritium, peritheciis cæspitose concrescentibus obsitum. Perithecia subglobosa, pyriformia, vel quasi breviter pedicellata,

rufula, mollia, demum pl. min. collapsa, furfure denso flocculoso flavovirente obducta, ostiolo nudo, nigro-papillato. Asci elongato-clavati, myriaspori. Sporæ hyalinæ, exiguissimæ, ellipsoideæ, longæ circiter 3, crassæ parum ultra 1. microm.m. Paraphyses parum distinctæ.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Acer Pseudoplatanus.

77. *Prosthemium Tiliæ.* Otth. — Sparsum. Conceptaculum minutum, globosum, tenerum, obtectum; ostiolo papillato per peridermium erumpente; demum conceptaculum ipsum superne irregulariter diruptum. Stylosporæ oblongo-ellipsoideæ, vel deorsum nonnihil incrassatæ, transversim septatæ, plerumque 5-loculares, quovis loculamento guttula oleosa fere toto repleto, brunneœ, in apice pl. min. decoloratæ, longæ 35—37, crassæ 7—8. microm.m., octonæ vel etiam pauciores stellatim junctæ in sterigmatibus longis acrogenæ, demum deciduæ, cum mucilagine quodam expulsæ et atroinquinantes.

Bern, an einem abgestorbenen Zweige einer fremdländischen grossblättrigen Linde.

78. *Pestalozzia funerea.* Desmaz.

Bei Bern, an abgestorbenen Blättern von Thuja occidentalis.

79. *P. Depazeoides.* Otth. — Epiphylla. Conceptacula minuta, globosa, nigra, in macula cinerascenti, exarida, fuscopurpureo-marginata, concentrice disposita, innata, inde epidermidem perforantia, ostioloque demum late aperto. Stylosporæ ellipsoideæ, 4-loculares, loculamentis intermediis dilute fuscidulis, extremis vero hyalinis et in appendiculam filifor-

mem productis. Stylosporæ longæ circiter 12, crassæque 5. microm.m.

Bei Steffisburg, an lebenden Blättern verschiedener cultivirter Rosen.

80. *Diplodia juglandina* Otth. — Conceptacula, s. stromata, sparsa, primum immersa, demum erumpentia, peridermii laciniis cincta, globoso-depressa, crassa, rigida, fusca, superne albida, nucleos plures discretos, aut in unicum lobatum confluentes, atros, grumosos, foventia, apice subpapillata. Stylosporæ fusco-brunneæ, oblongæ, obtusissimæ, biloculares, sterigmatibus hyalinis fultæ, dein deciduæ, longæ 20—22, crassæ circiter 10. microm.m.

Bei Steffisburg an dürren Zweigen von Juglans regia.

81. *D. Thujæ.* Otth. — Sparsa. Conceptacula innata, mediæ magnitudinis, rotundata, dein erumpentia; ostiolo leviter papillato, demum deciduo, porum latum relinquente. Nucleus fuscogriseus grumosus. Stylosporæ fuscobrunneæ, oblongæ, obtusæ, biloculares, sterigmatibus hyalinis fultæ, dein deciduæ, longæ 20. vel ultra, crassæ circiter microm.m.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Thuja occidentalis.

82. D. *minutissima.* Otth. — Conceptacula minutissima, basi applanata cortici adnata, demum pl. min. per peridermium pustulatum erumpentia, ostiolo vix papillato pervia. Stylosporæ ut in præcedentibus speciebus.

Bei Bern, an dürren Zweigen von Acer campestre.

83. *D. microspora.* Otth. — Conceptacula mediæ magnitudinis, gregaria, fuscobrunnea, carnoso-grumosa,

basi cortici insculpta, peridermio pustulato tecta, demum apice erumpentia, ostiolo subsimplici pervia. Stylosporæ oblongæ, obtusæ, biloculares, fuligineæ, sterigmatibus breviusculis et teneris primitus fultæ, longæ circiter 10, crassæque 5. microm.m.

Bern, an abgefallenen Platanuszweigen.

84. *Sphæropsis scutellata.* Otth. — Sparsa vel subgregaria. Conceptacula cupulari-dimidiata, cortici insculpta, peridermio adnato, demum irregulariter rupto, occlusa, fusca, tenuia, intus hymenio vestita. Stylosporæ subsessiles, oblongæ, obtusæ, plasmate pallido, granuloso refertæ, lacunula hyalina laterali notatæ, longæ 29—34, crassæ circiter 13. microm.m.

Bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Salix pentandra.

85. *S. guttifera.* Otth. — Conceptacula sparsa, subglobosa, basi corticis strato supremo insculpta, fuscogrisea, impolita, ostiolo nigro, papillato, sub peridermio poro pervio latente. Nucleus cinereus, grumosus. Stylosporæ ellipsoideæ, obtusissmæ, hyalinæ, guttam magnam, dilute flavidam foventes, sterigmatibus longis, hyalinis, primum fultæ, dein liberæ, longæ 19—21, crassæ 12—14. microm.m.

Diess ist nicht unwahrscheinlich die Pycnis der unter No. 46 angeführten *Massaria Fuckelii.* Nke., und kommt auch zuweilen mit derselben gemischt vor.

Bern, an abgestorbenen Zweigen von Tilia grandifolia.

86. *Discosia faginea.* Lib.

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenblättern.

87. *D. Platani.* Otth. — Bifrons, late gregaria. Conceptacula minuta, superficialia, convexa, fere hemisphærica, nigra, nitida. Stylosporæ elongatæ, subcylindricæ, obtusæ, vix coloratæ, nec distincte septatæ, utraque sub extremitate appendicula setiformi instructæ, longæ 14—18, crassæ circiter $2^1/_2$ microm.m.

Bern, an abgefallenen Platanusblättern, im Herbst.

88. *Cryptosporium Ribis* (*Leptothyrium.* Lib.) Fr.

Bern, an lebenden Blättern von Ribes alpinum.

89. *C. Vincæ.* Otth. — Bifrons. Epidermidis pustulæ nigræ, deplanatæ, millimetrum circiter latæ, nucleum griseo-cinereum obtegentes, absque conceptaculo proprio. Hymenium planum, tenue, stylosporis erectis, subsessilibus, dense constipatis obsitum. Stylosporæ demum liberæ, hyalinæ, lineari-fusiformes, pl. min. arcuatæ, longæ 27—32, crassæ circiter $2^1/_2$ microm.m.

Bern, an dürren Blättern von Vinca minor, im Sommer.

90. *Ascospora Cerastii.* (*Septoria.* Rob.)

*a*) *Conidia.* Syn. *Isariopsis pusilla.* Fresen.

*b*) *Pycnis. s. Spermogonium* Syn *Ascospora Cerastii.*

Die höhere, schlauchführende Fructificationsform ist nicht bekannt.

Bei Bern, auf den lebenden Blättern von Cerastium triviale, von Ende Mai, den Sommer hindurch.

## Gasteromycetes.

91. *Ptychogaster albus.* Corda.

Im Grauholz, auf mit Blättern und Moosen bedeckten Tannenwurzeln. (Hr. Prof. Fischer.)

92. *Trichia Neesiana.* Cord.

Im Wylerholz, an moosigter Buchenrinde. (Von Hrn. Prof. Fischer gesammelt.)

93. *T. contorta.* Otth. — Junior rufa, dein fulvido-cinerascens. Peridia pauca congesta, sessilia, elongata, sinuoso-repentia. Sporæ flavæ, glabræ. Elateres pallidi, funiformi-bicostati, cæterum glabri.

Bei Steffisburg, auf der vom Periderm entblössten innern Rinde abgestorbener Aeste von Tilia grandifolia.

## Gymnomycetes.

94. *Graphium atrum.* Dezmaz.

Bern, an dürren Gräsern, im Frühling.

95. *Exosporum Platani.* Otth. — Stroma tuberculiforme, compactum, minutum, extus intusque nigrofuscum, per peridermium erumpens, conidiis sessilibus, cylindricis vel sursum monnihil incrassatis, brunneis, transversim septatis, dense obsitum.

Bern, an abgefallenen Platanuszweigen.

96. *Epicoccum asperulum.* Otth. — Hypophyllum, gregarium, badionigrum, maculæ exaridæ cinereæ insidens. Stroma subgloboso-depressum, compactum, intus pallidum, strato peripherico purpurascente. Conidia undiqueversum stroma obsidentia, sessilia, brunnea, subglobosa aut obovata, papillula basilari hyalina pallidave munita, asperula, demumque septis e centro divergentibus cellulosa.

Durch diese eigenthümliche Septirung der Conidien werden die einzelnen Zellen verkehrt pyramidal, mit der Spitze das Centrum erreichend.

Bern, an lebenden Orangeblättern.

97. *E. album.* Otth. — Globuli superficiales, congregati, minuti, albidi, mycelio cinereo pl. min. distincto insidentes, sunt stromata grumoso-ceracea, conidiis stipatissime obsita. Conidia hyalina, lævia, nunc globosa, basi papillata, nunc pyriformia, simplicia aut bilocularia, nunc vero magis oblongata et plurilocularia, pl. min. torulosa, articulo terminali semper majore, at vix $9^1/_2$ microm.m. excedente.

Bern, an einem entrindeten, feuchtliegenden Tannenstamme.

## Haplomycetes.

98. *Peronospora infestans.* Mont.

Bei Bern, an Kartoffelblättern.

99. *P. Epilobii.* Otth. — Stipites conidiferi hyalini, sat longi, in parte superiore ramosi; ramis paucis, alternis, patentibus, ipsisque repetito ramificatis; ramuli ultimi divaricati, 2—3-furcati, conidiis delapsis truncati. Conidia pallida, nunc fere globosa, nunc pl. min. ellipsoidea, papillula apicali minutissima munita, lata 13—15, interdum usque ad 21. microm. m. elongata. Oosporæ ignotæ.

Bei Bern, an der Unterseite der Blätter von Epilobium parviflorum, im September.

100. *P. cannabina.* Otth. — Cæspituli in maculas floccosas cinereo-violascentes congesti. Stipites conidiferi hyalini, superne irregulariter bis terve ramificati; ramulis ultimis brevibus, divaricatis. Conidia griseola, ellipsoidea, papillula apicali minutissima, hyalina, munita. Oosporæ ignotæ.

Bei Steffisburg, an der Unterseite der Blätter von Cannabis sativa, im Sommer.

101. *P. Calotheca.* De Bary.
   a) *Var. Asperulæ.* De Bary.
   Im Bremgartenwald, auf Asperula odorata.
   b) *Var. Aparines.* De Bary.
   Bei Bern, auf Galium Aparine.
   c) *Var. Molluginis.* De Bary.
   Bei Bern, auf Galium Mollugo.

102. *P. Alsinearum.* Casp.
   Bei Bern, auf Stellaria media, und Arenaria serpyllifolia.

103. *V. Trifoliorum.* De Bary.
   Bern, auf Medicago sativa.

104. *P. grisea.* Ung.
   Bei Bern, auf Veronica hederæfolia, und agrestis.

105. *P. arborescens.* Berk.
   Bern, auf Papaver Rhoeas.

106. *P. Lamii.* Braun.
   Bei Bern, auf Lamium purpureum.

107. *P. Phyteumatis.* (Fuck.?) Otth. — Albido-cinerascens. Cæspituli late gregarii, totam sæpe folii paginam inferiorem occupantes. Stipites conidiferi hyalini, graciles, sursum 6—7ies dichotomi, ramis subflexuosis; ramulis ultimis inæqualibus, subulatis, uno nempe porrecto, altero laterali et breviore. Conidia late ellipsoidea, vel passim obovoidea plasmate grumuloso, dilute brunneolo referta, longa circiter $19^1/_2$, crassaque 13. microm.m., nonnunquam etiam breviora, imo fere globosa. Oosporæ globosæ, flavidobrunneolæ, subtiliter tuberculoso-scabridæ.
   Am Saume des Bremgartenwaldes, auf Phyteuma spicatum.

108. *P. Alchemillæ.* Otth. — Stipites conidiferi graciles, haud omnino decolores, quinquies dichotomi; ramulis ultimis subulatis, sæpius inæqualibus, altero nempe longiore et subporrecto, altero laterali, breviore et recurvo. Conidia dilute fuscidula, ellipsoidea aut subglobosa, lata circiter 13, et nonnunquam ad 19 microm. m. elongata. Oosporæ ignotæ.

Diese Species ist wegen der Lockerheit ihrer Rasen ausserordentlich unscheinbar, und ist daher nur zufälligerweise bei einer andern Untersuchung entdeckt, und davon seither, nach längerem Suchen erst ein zweites Specimen gefunden worden.

Bei Bern, an der Unterseite der Blätter von Alchemilla vulgaris, im Sommer.

109. *Cystopus spinulosus.* De Bary.

Bei Bern und Steffisburg, auf Cirsium palustre und oleraceum.

110. *Cercospora olivacea.* Otth. — Hypophylla. Floccorum fasciculi in maculas olivaceas congesti. Flocci olivacei mediocriter fucati, breviusculi, flexuosi, remote septati, obtusi, cicatrice apicali parum apparente, passimque nonnulla infraapicali leniter protuberante, notati. Conidia versiformia et variæ magnitudinis, nunc oblongo-ovoidea aut ellipsoidea et continua, nunc magis elongata, imo longissima, cylindrica, obclavata, aut utrinque incrassata, 2—6-locularia, vel ultra, basi hilo truncato notata, plasmate pallido subgrumoso referta, longa 20—74, crassa 5—8 microm.m.

Hat, ausgenommen in der Farbe, viele Aehnlichkeit mit *C. ferruginea.* Fuck.

Bern, auf Artemisia Absinthium, im Herbst.

111. *Passalora bacilligera.* (*Cladosporium.* Mont.) Fr.

Bei Bern, an den Blättern von Alnus glutinosa, im Herbst.

112. *P. Pomi.* Otth. — Bifrons at magis epiphylla. Flocci breves, brunnei, subseptati, rigido-fragiles, fasciculati. Fasciculi in series ramosas, radiantes, confertissimas, dispositi. Conidia solitarie acrogena, floccis pallidiora, oblongo ovoidea vel breviter obclavata, bilocularia et constricta, vel rarius unilocularia, basi hilo truncato notata, longa circiter 20, crassa 7 microm.m.

Bern, an den Blättern von Pyrus coronaria, im Spätsommer.

113. *P. Pyracanthæ.* Otth. — Bifrons. Floccorum fasciculi hypophylli in maculas brunneas stipatissime conferti, epiphylli vero distinctius in series ramosas, radiantes congesti. Flocci olivaceo-brunnescentes, simplices, eseptati, obtusi, rigidi ac brevissimi. Conidia solitarie acrogena, flavido-olivacea, ovoideo-oblonga, obtusa, absque septo conspicuo supra medium leniter constricta, basi hilo truncato notata, longa 16—17, crassa 6½—8 microm.m., vel nonnunquam aliquantum breviora et insimul crassiora.

Bern, auf Cratægus Pyracantha, im Hochsommer und Herbst.

114. *P. Hordei.* — Cæspituli discreti gregarii, nigrofusci, macula exarida in utraque folii pagina insidentes. Flocci breves, simplices, vulgo eseptati, crassiusculi, subflexuosi, obtusi, fasciculati, fumosi. Conidia cicatricibus apicalibus, passim etiam lateralibus, solitarie insidentia, floccis nonnihil pallidiora, ovoideo-elongata, bilocularia, et passim quadrilocularia,

basi hilo truncato notata, longa circiter 42, crassa 10 microm.m.

Bei Bern, an den Blättern von Hordeum distichum, im Juni.

115. *P. punctiformis.* Otth. — Epiphylla, in maculis arescentibus sparsa vel subgregaria. Flocci fumosi, breviusculi, stricti, obtusi, simplices, eseptati, in fasciculos minutissimos, punctiformes, nigros conferti. Conidia pallida, oblongato-ovoidea, bilocularia, basi hilo truncato notata, floccorum cicatricibus apicalibus singulatim insidentia.

Bei Bern, an den Blättern von Melica uniflora und Dactylis glomerata, im Sommer.

116. *Stilbospora polycystis.* Otth. — Stroma planum, tenue, nigrofuscum grumosum, 2—3. millim. latum, sub corticis strato supremo tenuissimo et friabili nascens, peridermio pustulato, demum rupto, tectum. Conidia magna, brunnea, multicellulosa, cellulis exterioribus inflato-protuberantibus, primum sterigmatibus longioribus, at teneris, fulta, mox decidua. longa 32—42, crassa 16—21. microm.m., et pl. min. distincte strato gelatinoso hyalino obvoluta, sæpe expulsa et atroinquinantia.

Im Bremgartenwald, an einem abgefallenen Buchenzweige.

117. *S. viticola.* Otth. — Peridermii pustulæ parvulæ rotundatæ aut ellipticæ, nigræ, rimose aut poro lato irregulari dehiscentes. Stroma planum tenuissimum nigrofuscum. Conidia fumoso-brunneola, obovoideo-oblonga, septis transversis 4-locularia, loculamento infimo subconico et decolorato, longa 16—18, crassa 5—6. microm.m., primum sterigmatibus hyalinis nonnihil longioribus fulta.

Bern, an abgeschnittenen Weinrebenzweigen, im Frühling.

118. *Melanconium Myricariæ.* Otth. — Peridermii pustulæ nigræ, nitidæ, parvæ, rotundæ, oblongæ aut lineares. Stroma planum, parum evolutum. Conidia fumosa, parum oblongata, utrinque late rotundata, in medio nonnihil angustata, septo vero nullo conspicuo, sed spatio hyalino, plasma interrumpente, notata, longa circiter 10, lata $6^1/_2$ microm.m., primum sterigmate longiore, hyalino, fulta.

Bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Myricaria germanica.

119. *Puccinia Rumicis.* Westend.

Am Mont Salève bei Genf, auf Rumex arifolius.

120. *P. Onobrychidis.* Otth. — Cæpituli hypophylli, rotundi, rufi. Sporangia brunnea, mediocriter fucata, diametro duplo longiora, utrinque rotundato-obtusa, in medio septifero constricta; articulo superiore plerumque nonnihil majore; apiculo subconico, vel late rotundato, vel etiam subnullo: stipite hyalino breviusculo.

Die Rasen sind äusserst spärlich denen von *Uromyces apiculatus.* Strauss. beigemengt, und äusserlich nicht von ihnen zu unterscheiden, so dass sie nur durch einen glücklichen Zufall gefunden werden können.

Bei Genf, auf Onobrychis sativa.

121. *P. Quercus.* Otth.

*a*) *Trichobasis.* Syn. *Uredo Quercus.* Brond.

*b*) *Puccinia.* Sporangia, Trichobaseos acervulis inspersa, læte fulva, obvata vel subellipsoieado, utrinque late rotundata, æqualiter aut subinæqualiter bilocularia, non constricta; episporio lævis-

simo; apiculo minuto, plerumque parum evoluto, semper tamen conspicuo; stipite hyalino fragillimo.

Bei Genf, an der Unterseite von Eichenblättern. (Dr. B. Wartmann. Schw. Cypt. No. 407.)

122. *P. Centaureæ.* DC.

Weissenburg, auf Centaurea montana.

No. 175 im 4. Nachtrage ist die glattsporige *P. Compositarum.* Schlechtend. ehemals auch *P. Centaureæ.* DC. genannt.

123. *P. Asperulæ.* Euck.

Im Bremgartenwald, auf Asperula odorata.

124. *P. denticulata.* Otth. — Bifrons, præcipue epiphylla. Cæpituli rufobadii, pulvinati, sæpius circinantes, cæspitulumque centralem circumstantes, aut annulari-confluentes. Sporangia dilutissime fucata, oblonga, ellipsoidæ, utrinque pariter attenuata, æqualiter bilocularia, non constricta; episporio dilute flavo, lævi; apiculo nunc late conico, nunc in denticulos 2—3 acutos diviso; stipite pallidissimo, sporangio fere triplo longiore.

Im Bremgartenwald, auf Moehringia trinervia.

125. *Uromyces. inconspicuus*, Otth. — Maculæ vix ullæ. Cæspituli hypophylli, minutissimi, sæpius punctiformes, mox denudati, atri, sporangiis paucis consistentes. Sporangia nigrofusca, ellipsoidea, lævia, longa circiter 32, crassa 18. microm.m., apiculo nunc minutissimo, hyalino, verrucæformi, nunc vero plane nullo, munita; stipite hyalino brevissimo, vix diametro longiore.

Bei Bern und Steffisburg, auf verschiedenen Pflanzen, nämlich: mit einem deutlichen Apiculum: auf Chenopodium album, und Alchemilla vulgaris; ohne

Apiculum: auf Galeopsis Tetrahit, Fragaria vesca, Polygonum Persicaria und lapathifolium, Cannabis sativa, Chenopodium polyspermum, Solanum nigrum, und Amarantus Blitum.

126. *Melampsora Euphorbiæ dulcis.* Otth.

*a*) *Epitea.* Vix distincta a vulgari *E. Euphorbiæ.* (DC.)

*b*) *Melampsora.* — Hypophylla. Pulvinuli aggregati, badii, impoliti. Sporangia flavido-brunnea, breviter et crassiuscule cylindrica, sive e mutua pressione subprismatica, invicem arcte cohærentia.

Am Saume des Wylerholzes, auf Euphorbia dulcis, im September.

127. *Æcidium Aviculariæ.* Kze.

Bern, auf Polygonum aviculare.

128. *Æ. Trifolii repentis.* Cast

Bern, auf Trifolium repens.

129. *Æ. Silai.* Wartm. (Schw. Cryptog. No. 517.)

Bei Genf, auf Silaus pratensis.

130. *Ustilago Ischæmi.* Fuck. (Fungi rhen. No. 251.)

Bei Steffisburg, an den Aehren von Andropogon Ischæmum.

---

**G. Otth.**

## Ueber eine intermittirende optische Täuschung.

(Vorgetragen den 2. Mai 1868.)

Das auf dem hohen Vorbaue des hiesigen Observatoriums angebrachte Anemometer bewegt sich mit seinen messingenen Schalen constant rechtsläufig in horizontaler

Rotation, und ist so gestellt, dass, von jedem Standpunkte aus gesehen, jeweilen die momentan zur linken Hand befindliche Schale ihre concave, und die zur rechten Hand befindliche ihre convexe Seite zeigt.

Stellt sich nun ein Beobachter in nicht allzugrosser Nähe so auf, dass sein Blick schief von unten auf die, durch die perspektivische Verkürzung des directen Durchmessers, elliptisch erscheinende Rotationsbahn trifft, so kommt es ihm, entweder bald, zuweilen schon beim ersten Anblick, oder aber nach einiger Zeit, plötzlich vor, als ob die Rotationsebene gegen ihn geneigt wäre, und als ob sein Blick, zwar unter gleichem Winkel wie früher, aber, statt auf die Unterseite, nun auf die Oberseite dieser Ebene fiele, und als ob die Rotation offenbar linksläufig geworden wäre.

Eine solche Täuschung, dass Einem eine rechtsläufige Rotation aufs deutlichste linksläufig vorkommt, möchte man für unglaublich und rein unmöglich halten; sie ist aber nicht nur wirklich vorhanden, sondern ist sogar die natürliche und nothwendige Folge der ersten Illusion, in welcher der Beobachter die Unterseite der horizontalen Rotationsebene für deren gegen ihn geneigte Oberseite, den jenseitigen Rand derselben für den diesseitigen, gesenkten, und den eigentlichen diesseitigen für den jenseitigen, angeblich höher stehenden Rand ansieht.

Der noch unerklärte Findruck einer herwärts geneigten Ebene wird aber bei weitem übertroffen durch den damit verbundenen andern, nämlich den einer umgekehrten Rotation, und man muss es selbst erfahren haben, um sich einen genügenden Begriff von der wunderbaren Täuschung machen zu können.

Während der Dauer der Illusion wähnt man ferners auch noch, die einzelnen Schalen successive, jedesmal

wann sie ihren scheinbaren Culminationspunkt nach links hin überschritten haben, sich auf eine eigenthümliche Weise auf ihren Stielen umkehren, dem Zuschauer ihre Hohlseite zuwenden, und nebst dem im Allgemeinen gegen Wind- und Rotationsrichtung eine widersinnige Stellung einnehmen zu sehen.

Wird nun die Beobachtung länger fortgesetzt, so erscheint nach einiger Zeit auf einmal alles wieder ganz normal, später abermals umgekehrt, u. s. f.

Die Illusion ist im höchsten Grade überraschend, und ist so überwältigend, dass das positivste bessere Bewusstsein nichts dagegen auszurichten vermag, und dass sie selbst durch die Beweiskraft des Umstandes, dass man, bei genauerer Betrachtung, jeweilen am nächsten und tiefsten Punkte ihrer Bahn, die Schalen hinter der die Axe bildenden Eisenstange hindurchgehen sieht, nicht geschwächt wird.

Nach meiner bisherigen Erfahrung scheint, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, die Umlaufsgeschwindigkeit des Anemometers auch ihre Wirkung zu haben, nämlich, je schneller die Rotation, desto kürzer die abwechselnden Illusions- und Intermittenzperioden. Wie sich die Sache verhalte bei höchst gesteigerter Rotationsgeschwindigkeit, bleibt erst noch fernerer Beobachtung vorbehalten.

Auch je nach der indivuellen Anlage der Person und nach der momentanen Disposition eines und desselben Beobachters, sind die Illusionsperioden und die Intermittenzen von verschiedenen Dauer; auch mag es vielleicht Personen geben, welche davon gänzlich unberührt bleiben. Factisch ist, dass, als ich anfangs einmal zugleich mit einer andern zufällig anwesenden Person

das mir noch neue wunderliche Wechselspiel betrachtete, wir zwar alle Beide deutlich den Wechsel bemerkten, jedoch über den Zeitpunkt seines Eintretens jedesmal uneins waren. Dieser Zwiespalt erklärte sich mir dann durch die Entdeckung, dass wir beiderseits selbst nur der Spielball unserer Illusionen gewesen waren.

Auch bei der Betrachtung des andern Anemometers, mit den schwarzen, ganz kurz gestielten Schalen oder Löffeln, deren Rotation linksläufig ist, bleibt die analoge Illusion nicht immer gänzlich aus, tritt jedoch, wie es scheint, seltener ein, und ist in weit geringerem Grade auffallend.

Klarer Himmel und Sonnenglanz sind nach meiner Erfahrung nicht absolut nothwendige Erfordernisse zur Hervorbringung dieser Täuschung, indem ich auch eines Abends nach Sonnenuntergang, und einmal bei bedecktem, etwas regnerischem Himmel mit gleich gutem Erfolge meine Beobachtungen machen konnte.

Es ist die Meinung ausgesprochen worden, es könne durch die Wirksamkeit einer angestrengten Willenskraft die Illusion wohl besiegt und unterdrückt werden. Obwohl man, wie ich selbst auch erfahren habe, leicht geneigt sein könnte, sich zu schmeicheln, das Aufhören der Illusion durch selbsteigene Willenskraft bewerkstelligt zu haben, so halte ich doch endlich auch dieses nur für eine Illusion, indem die optische Täuschung ganz gleich, ob mit oder ohne Willen des Beobachters, abwechselnd kommt und verschwindet.

Doch, wie dem auch sei, während der willenskräftige Beobachter kaum erst recht Zeit gehabt hat, seines vermeintlich so eben errungenen Sieges froh zu sein, siehe da! so hat ihn die frisch erstandene Illusion schon wie-

der von neuem überwältigt, und es bewährt sich daher auch hier das alte Sprüchlein: *Naturam expellas furca tamen usque recurret.*

---

**A. Gruner.**

# Ueber Milchproben.

(Vorgetragen den 2. Mai 1868.)

Der zufällige Umstand, dass in kurzer Zeit mehrere Arbeiten über Milchuntersuchungen mir zu Gesichte gekommen sind, nämlich diejenigen von Pirbram, Dr. Goppelsröder, Vogel jun.; und in Folge dessen auch diejenigen unsers Hrn. Apoth. Dr. Ch. Müller und des Hrn. Fesers, gab mir die Veranlassung, dass ich diesem mir sonst ziemlich ferne stehenden Gegenstand meine Aufmerksamkeit zuwandte. Namentlich war es die Verschiedenheit der zu Tage geförderten Ergebnisse, in denen sogar gewisse Widersprüche zu liegen schienen, welche mich zu praktischen Versuchen bewog, welche ein sicheres und zugleich doch kurzes Verfahren zur Prüfung der Kuhmilch auf ihre Aechtheit bezweckten.

Das einfachste und daher zu polizeilichen Proben am besten sich eignende Verfahren ist bekanntlich die besonders von Hrn. Dr. Müller empfohlene Bestimmung des spez. Gewichts der Milch bei einer bestimmten Temperatur (15° C.) und zwar in den meisten Fällen vor und nach dem Abrahmen, welches nach 24stündigem Stehen der Milch in einem Glascylinder, im graduirten Crêmometer von Chevalier, vorzunehmen ist.

Es bietet diese Art der Milchprüfung mit Hülfe der spez. Gewichtsbestimmung analoge Eigenthümlichkeiten und Schwierigkeiten dar, wie die Proben mit gegohrenen Flüssigkeiten, als Wein, Bier u. s. w. — Beiderlei Getränke enthalten Bestandtheile, die theils schwerer, theils leichter sind als ihr Hauptbestandtheil, das Wasser; mit dem Unterschiede jedoch, dass der Weingeist durch Destillation entfernt und besimmt werden kann, während bei der fein suspendirten Butter der Milch hiefür andere Wege eingeschlagen werden müssen.

Die Milch bietet aber in dieser Hinsicht den Vortheil dar, dass wegen der starken Verdünnung ihrer löslichen Bestandtheile das spez. Gewicht durch die Mischungsverhältnisse ihrer Bestandtheile allein bedingt und denselben proportional ist und nicht, wie zwischen Wasser und Weingeist, durch die chemische Affinität modifizirt wird.

Es geht daraus hervor, dass, wenn das spez. Gewicht der einzelnen Milchbestandtheile oder z. B. dasjenige einer wässerigen Lösung derselben von bestimmtem Procentgehalt bekannt wären, mit Zugrundlegung der durchschnittlichen oder wirklichen Zusammensetzung einer normalen Milch sich eine algebraische Formel müsste aufstellen lassen, aus welcher sich das spez. Gewicht einer solchen Milch berechnen lassen müsste.

Weiter liesse sich aber auch aus dem areometrisch-gefundenen spez. Gewichte einer verfälschten, z. B. theilweise abgerahmten oder mit Wasser verdünnten Milch mittelst dieser Formel berechnen, innert welchen Grenzen eine solche Fälschung stattgefunden haben könnte?

(Denn es werden hier überhaupt nur diese beiden gewöhnlichsten Arten der Verfälschung vorausgesetzt, so

wie auch, dass man es nur mit einer Kuhmilch von ganzen Stallungen zu thun habe, die nicht die ausserordentlichen Schwankungen im Buttergehalte zeigt, wie solche unter einzelnen Kühen, ja im Euter einer und derselben Kuh vorkommen.)

Wenn nun aber auch das spez. Gewicht gewisser Milchbestandtheile oder ihrer wässerigen Lösungen, wie der Proteïnverbindungen, Milchsalze, nicht erhältlich waren, so war es mir doch möglich eine Formel aufzustellen, in welcher alle festen Milchbestandtheile, welche schwerer sind als Wasser, in eine Zahlengrösse vereint erscheinen und deren gemeinsames spez. Gewicht aus der Zusammensetzung und dem spez. Gewicht einer normalen Milch abgeleitet werden konnte. —

Das spez. Gewicht der Butterfette fand ich durch eigne Versuche = 0,91 bei 15° c, und zufolge einer gefälligen Mittheilung, die ich Hrn. Dr. O. Lindt auf der Rütti verdanke, gibt Alex. Müller in Stockholm 0,92 bei 10—12° c an. —

Für das spez. Gewicht der Milch ergibt sich hienach folgende Formel:

$$x = \frac{0{,}92\ B + 1{,}322\ E + A}{B + E + A}, \text{ wenn}$$

A = dem Promillegehalt an Wasser,
B = „ do. „ Butterfett und
C = „ do. „ löslichen Milchbestandtheilen oder Extractivstoffen, d. h. Milchzucker, Proteïnverbindungen, Salze etc. ist.

Als normale Zusammensetzung der Kuhmilch finde ich aus dem Durchschnittsergebniss zahlreicher Analysen, die ich aus verschiedenen Werken gesammelt:

| | | pro Mille | im Mittel |
|---|---|---|---|
| den Butterfettgehalt (B) | = | 30 — 40; | = 35; |
| 1) „ Milchzuckergehalt | = 40—50 | | |
| an Proteïnverbind. | = 48—58 | | |
| „ Milchsalzen | = 6 — 8 | | |
| 2) den Gehalt an festen löslichen Milchbestandtheilen (E) | = | 94—116; | = 105; |
| 3) „ den Wassergehalt (A) | = | 876—844; | = 860; |
| | Sa. = | 1000. | 1000. |

Durch Substitution dieser Zahlen finden wir das spez. Gewicht der Kuhmilch variirend zwischen 1,028 und 1,034. — Erstere Limite ist denn auch von Feser, die Maximalgrenze aber von Goppelsröder adoptirt worden, während Hr. Apoth. Müller die Grenzen für unverfälschte Milch auf 29—33*) eingeschränkt wissen will. Das Mittel unserer Procentansätze ergibt auch das Mittel zwischen obigen spez. Gewichten, nämlich 1,031; und wenn durch Abrahmen nach 24stündiger Ruhe bei 15° c. der Buttergehalt bis auf 8 Procent des ursprünglichen Gehalts reduzirt worden ist, so ergibt die Berechnung mit Anwendung obiger Formel ein spez. Gewicht von 1,0347, was mit dem Befund der faktischen spez. Gewichtsbestimmung, resp. mit den Aräometerproben, durchaus übereinstimmt.

Das spez. Gewicht derselben Milch, aber halbabgerahmt, berechnet sich wie folgt:

$$x = \frac{0{,}5 \times 0{,}92\ B + 1{,}32\ E + A}{0{,}5\ B + E + A} = 1{,}036.$$

Ferner eine aus 90 Proc. normaler Milch und 10 Proc. Wasser erstelltes Gemisch muss ein spez. Gewicht zeigen:

*) Wie üblich sind hier nur die 3te und 4te Decimale angeführt.

$$= \frac{90\ (0{,}92\ B + 1{,}32\ E + A) + 10 \times 1000}{100 \times 1000.} = 1{,}279.$$

und weiter berechnet sich z. B. das spez. Gewicht einer aus 3 Theilen normaler Milch von 1,031 und 2 Theilen Theilen blauer Milch von 1,034 gemischter Milch einfach nach der Formel:

$$x = \frac{3 \times 1{,}031 + 2 \times 1{,}034}{5} = 1{,}0335 \text{ u. s. f.}$$

---

Da nun aber die verschiedenen Bestandtheile der Milch, wie wir gesehen, weder unter sich, noch in's Gesammt in einem festen Verhältnisse stehen, so ist es klar, dass innerhalb der bezeichneten Grenzen noch gewisse Milchverfälschungen mit Wasser und mit abgerahmter Milch oder durch theilweises Abrahmen denkbar und möglich sind, besonders schon aus dem wohl zu beachtenden Grunde, weil das spez. Gewicht der abgerahmten Milch zwischen 0,032 (nach Hrn. Müller 0,325) und 0,037 oder höher sich bewegt, mithin noch in die Schwankungslimite der unverfälschten Milch hineinreicht, welche nämlich auch über 32, d. h. bis 33 oder 34 hinaufgeht.

So lässt sich aus unserer Formel z. B. berechnen, dass die Verminderung der Milch um 1 Gewichtsprocent Butter mittelst Abrahmen am Lactodensimeter nahezu durch 1° Differenz angezeigt wird, und dass gleicherweise eine Differenz von 1° durch einen Zuzatz von 3 Promille fester löslicher Milchbestandtheile, d. h. durch ca. 25 Procent blauer Milch, oder auch durch einen Zusatz von 3,3 Procent Wasser erzielt werden kann.

Da nun aber der Buttergehalt der Kuhmilch zwischen 3—4 Procent schwankt (nach Wittstein u. A. sogar auf 2 Procent herabsinkt) so geht daraus hervor, dass z. B.

eine gute butterreiche Milch (a) von 4 Procent Buttergehalt und von 1,034 spez. Gew. um ein Viertheil abgerahmt werden kann, oder dass sie sich noch mit 15 Procent Wasser versetzen lässt, ohne unter das normale spez. Gewichtsminimum von 29° zu sinken; und umgekehrt kann eine Kuhmilch (b), — gleichfalls mit 4 Procent Buttergehalt, — die aber nur 29° anzeigt, mit 33 Procent blauer Milch von 32—34° versetzt werden, ohne nur das Maximum des spez. Gewichts von 33 oder 34° zu erreichen und ohne dass der Buttergehalt unter 3 Procent herabsinkt, also dass in keinem dieser Fälle eine Verfälschung nachweisbar sein würde.

---

Wir haben nun zwar gesehen, dass man sich auf arithmetischem Wege genaue Rechenschaft geben kann über die Folgerungen, die sich aus dem Befunde des spez. Gewichts einer Kuhmilch mittelst des Quevenne'schen Lactodensimeters vor und nach dem Abrahmen ziehen lassen.

Eine andere Frage ist's aber, wie weit in Wirklichkeit die natürlichen Schwankungen im Procentgehalt einer unverfälschten Milch gehen, selbst wenn man nur eine solche Milch ganzer Stallungen vor sich hat. Wie weit gehen diese Differenzen z. B. bei Thieren verschiedener Raçen? bei verschiedener Nahrung u. s. f.?

Ich erlaube mir hierüber kein Urtheil; auch hatten meine Versuche nicht den Zweck, diese Fragen zu be-

---

a) $\frac{0{,}92 \times 40 + 1{,}32 \times 116 + 844}{1000} = 1{,}034.$

b) $\frac{0{,}92 \times 40 + 1{,}32 \times 100 + 860}{1000} = 1{,}029.$

antworten; sondern ich frug mich zunächst: kann uns die Ermittelung des spez. Gewichts der Milch vor Trugschlüssen in der Beurtheilung einer Milch sicher stellen?

Bei näherer Prüfung der Tabellen, namentlich derjenigen, die Goppelsröder in seiner neuesten Schrift „Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch“ veröffentlicht hat, stossen wir auf Zahlenangaben, die leider nichts weniger als geeignet sind, uns daherige Zweifel zu benehmen; namentlich erscheint die Differenz des spez. Gewichts einer Milch vor und nach dem Abrahmen durchaus nicht immer genau proportional mit der auf anderem Wege, z. B. mittelst der Rahmbestimmung im Crêmometer gefundenen Buttergehalt zu sein, so dass, statt dass sich die verschiedenen Prüfungsmethoden gegenseitig ergänzen und bestätigen, dieselben sich vielmehr nicht selten widersprechen.

Worin die Ursache dieser Anomalien, ob etwa in einem variirenden Gasgehalt der Milch, oder in der Ungenauigkeit und Unzuverlässigkeit der Proben mit dem Quevenne'schen Lactodensimeter oder mit dem Crêmometer von Chevalier beruht, das lasse ich dahingestellt sein.

Da es indess bei der Bestimmung des spez. Gewichts der Milch vor und nach dem Abrahmen namentlich auf den Buttergehalt abgesehen ist, welcher den aus dem spez. Gewicht zu entnehmenden Gehalt der Milch an ihren übrigen festen Bestandtheilen zu maskiren vermag, so ist es begreiflich, dass die meisten Vorschläge zur expeditiven Prüfung der Milch auf eine möglichst sichere Butterbestimmung abzielten.

A. Vogel jun. hat daher die optische Milchprobe wieder aufgenommen und hiezu den vervollkommneten

Galactoscop von Stelter benutzt; allein es leidet auch diese Prüfungsmethode an mehrfachen Mängeln, indem sie z. B. von dem subjektiven Wahrnehmungsvermögen des Auges und von der erst noch zu erörternden Frage abhängig ist, ob die Zahl und Grösse der Butterkügelchen in jeder Milch proportional zu ihrem Lichtdurchlassungsvermögen bleiben.

Die Unsicherheit dieser Proben nun veranlassten mich zu Versuchen, die eine mehr dierekte und doch möglichst kurze Ausscheidung und quantitative Bestimmung des Buttergehalts aus seinem emulsionarartigen Zustande bezweckten.

Ich ging zuerst darauf aus, mit Hülfe solcher Zusätze und Agentien, welche die Butterkügelchen in sich auflösen und zugleich den Abstand des spez. Gewichts zwischen der Butterlösung und der übrigen Milchflüssigkeit erhöhen, die Adhäsion zwischen den Butterkügelchen und der etwas dickflüssigen caseinhaltigen Flüssigkeit aber vermindern sollten, die spontane Butter- oder Rahmabscheidung zu beschleunigen und zu vervollständigen.

Unter den zahlreichen Versuchen, die ich zu diesem Zwecke ausgeführt habe, hat sich ein Zusatz von 5 Volumprocenten Ammoniakflüssiskeit von 0,944 spez. Gew. und von 5 Procent Aether besonders empfohlen, ohne dass dabei eine Verseifung oder partielle Auflösung der Butter nachgewiesen werden konnte.

Es kann diese Probe im Crêmometer von Chevalier, besser aber noch in einem mit Kork verschliessbaren Fläschchen, in dem die Mischung darin tüchtig geschüttelt wird, ausgeführt werden; nach dem Schütteln aber giesse man die Milch in den Crêmometer.

Spätestens nach 6 Stunden schon stellt sich in der Regel eine deutliche Rahmabsonderung ein, welche aber

nach 12 Stunden so vollständig ist, dass die darunter befindliche Flüssigkeit in dünnen Schichten nur noch schwach opalisirend erscheint. Bleibt die Probe 24 Stunden stehen, so ist noch eine langsam fortschreitende Raumverminderung in der Rahmschicht wahrzunehmen.

Zur Umgehung dieses Uebelstandes ist es, wenn auch etwas umständlicher, gerathen, die Milchprobe durch Eintauchen in siedendes Wasser zuerst bis zu 80° C. zu erwärmen und dann die 5 Volumprocente Ammoniakflüssigkeit, ohne Aether, zuzusetzen.

Die Rahmabsonderung tritt bei diesem Verfahren schon nach einer halben Stunde ein und erreicht nach 2 Stunden ihr Condensationsmaximum von 11—12 Volumprocent; doch wird die darunter befindliche Flüssigkeit beim ersteren Verfahren mit gleichzeitigem Aetherzusatz durchsichtiger als bei der (wegen der erhöhten Temperatur gebotenen) Weglassung des Aethers.

Dass jedoch eine solche volumetrische Butterbestimmung immer nur eine approximative und unter Umständen sogar unzuverlässige sein kann, ist wohl einleuchtend.

Ein sicheres Resultat lässt sich, wie schon gesagt, nur dadurch erzielen, dass die Buttertheilchen aus ihrem emulsionartigen Zustande in eine homogene Masse isolirt werden.

Diess ist mir nun nach vielen Versuchen in folgender Weise am Besten und am Schnellsten gelungen.

Zu einem Schoppen (12 Unzen) Milch bereite man sich durch behutsames Eintröpfeln von $^1/_2$ Unze offizinellen Aethers in $1^1/_2$ Unzen engl. Schwefelsäure, unter Vermeidung der Selbsterhitzung durch Eintauchen des Glases in kaltes Wasser, ein Gemisch von Aether und Schwefelsäure (und vielleicht auch von Aetherschwefelsäure).

Die Rahmschicht, welche sich nach dem vorigen Verfahren z. B. in einem Bierglase aus einem Schoppen Milch binnen zwei Stunden an der Oberfläche angesammelt hat, wird mittelst eines Theelöffels *) vorsichtig in ein ca. 3 Unzen haltendes Becherglas abgehoben; es wird dieser Rahm in der Regel etwas über eine Unze wägen, wenn die Milch normal ist, damit sich eine braungelbliche homogen-scheinende, nicht mehr milchig aussehende Flüssigkeit bilde, worin in Folge der Selbsterhitzung das anfänglich entstehende Coagulum von Butter und Caseïn zuletzt schmilzt und sich auflöst. Das Becherglas wird jetzt während 1 bis 2 Stunden in Wasser von 40—50° C. gesetzt, nach welcher Frist sich das Butterfett in einer klar durchsichtigen, gelben Schicht vereinigt haben wird, welche über einer schwarzbraunen Flüssigkeit schwimmt. Nach dem Erkalten lässt sich die Butter leicht abheben und von untenanhängenden fremdartigen Partikelchen abwaschen. Ehe man ihr Gewicht bestimmt, muss sie jedoch noch in einem tarirten Porzellanschälchen über Wasserdampf einige Zeit erhitzt werden, um allen Aether und die Feuchtigkeit daraus zu entfernen.

Ich fand das Gewicht derselben in 3 Versuchen zwischen 188 und 194 Gran schwankend, i. e. ca. 3,3 Proc. Jedoch bleibt bei diesem Verfahren noch ein kleiner Rest Butter in der ammoniakalischen Flüssigkeit zurück, welcher sich durch Ansäuren und Extraktion des entstehenden Coagulums mit Aether gewinnen lässt; es wog derselbe 22 Gran, mithin 0,38 Procent, so dass der ganze Buttergehalt der Milch = 3,7 Procent betrug.

---

*) oder mit Hülfe eines Cylinderglases von besonderer Construktion.

Wenn die zu prüfende Milch nicht mit Ammoniak allein, sondern zugleich mit Aether versetzt wird, so ist die in der Milchflüssigkeit zurückbleibende Spur Butter weit geringer, so dass man sie füglich unbeachtet lassen kann, sobald es sich nicht um eine rigouröse Butterbestimmung, sondern nur um einen polizeilichen Nachweis der Unverfälschtheit der Milch handelt; in solchem Falle mag es aber auch vollkommen genügen, bei dem kürzeren Verfahren mit blossem Ammoniakzusatz, zu den gefundenen Butterprocenten jeweilen noch $^1/_3$ Procent, als in der Milchflüssigkeit zurückgeblieben, hinzuzuzählen. Auf diese Weise lässt sich in Zeit von 4—5 Stunden die Butterprobe ausführen und zwar liefert sie ein Ergebniss, dessen Genauigkeit und Zuverlässigkeit kaum Etwas zu wünschen übrig lässt, und welche die Lactometer-, Crêmometer- und Lactoscop-Proben jedenfalls weit hinter sich zurücklässt.

Um als polizeiliche Probe zu dienen, dürfte sie jedoch immerhin noch zu complicirt sein; allein sie empfiehlt sich besonders für solche Fälle, wo die Ergebnisse der Proben mit dem Lactodensimeter und dem Chevalier'schen Crêmometer sich schlecht zusammenreimen lassen. — Solchen Anomalien begegnen wir, wie schon bemerkt, bei näherer Prüfung und Vergleichung der von Dr. Goppelsröder mitgetheilten Milchproben, deren er in verschiedenen Tabellen über 500 aufführt, genug. —

**J. Uhlmann.**

# Ueber Thierreste (Knochenfragmente und Zähne)

## aus dem Eisenbahndurchschnitte des Schuttkegels der Tinière bei Villeneuve.

(Vorgelegt im Mai 1868.)

---

## Einleitung. (Vergleichungs- und Leitmaterial.)

Seit den Entdeckungen der Pfahlbauten am Moosseedorfsee anno 1856 mit Zusammenstellen der Ausbeutung jeglichen Bestandes derselben beschäftigt und mit mehr oder minder Thätigkeit bis heute fortgesetzt, erst hauptsächlich im Centralpunkt des ehemaligen Wohnsitzes vom Urvolk, gegenwärtig mehr an dessen Aussenseite nachsuchend, (wohin gar viel Thierreste und allerlei Abfälle hingeschmissen worden,) legte ich neben den Erzeugnissen menschlichen Daseins eine sehr specielle, mit äusserst zahlreichen Repräsentanten versehene Mustersammlung von Thierresten, (besonders von Gebisstheilen und Knochen vierfüssiger Thiere) an (1). Nach jeglichem Herbst wurden die in der guten Jahreszeit ausgebeuteten neuen Fundstücke genau bestimmt (und zwar allermeist

---

(1) Dr. L. Rütimeyer, Prof. in Basel. Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz, Zürich 1860, pag. 8 bis 60.

(1) Dr. F. Keller. Mittheilungen der antiquar. Gesellschaft in Zürich, 1866, IV. Bericht, pag. 256.

(1) A. Morlot. Etude Geologico-archæologique, 1860, Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, pag. 318—319, 325—328.

(1) Troyon. Habitations lacustres, Lausanne 1860, pag. 21—23.

durch Hrn. Prof. L. Rütimeyer in Basel, dessen Güte (2) ich das Meiste in dieser Hinsicht verdanke), und alsdann in die Sammlung eingereiht; auch ward dieselbe durch vorgenommene Nachsuchungen auf der Inkwyler Insel (3), Frühling 1866, und im Greng am Murtensee, Herbst 1864 und 1865, beide in Gesellschaft des Herrn Baron v. Bonstetten (4), sowie durch Acquisition von Robenhausen, am Pfäffikersee, Kanton Zürich, etc. wesentlich vermehrt.

Hiedurch fand ich mich für die ältesten Zeiten unseres Vaterlandes (vermittelst der genannten Funde, in speciellen Reihenfolgen wohl geordnet aufgestellt,) in Stand gesetzt, ausgedehnte Vergleichungen anzustellen.

Durch Uebermittlung zum Bestimmen der vorräthigen Gebiss- und Knochenreste aus römischen Ruinen im Engiwald bei Bern (sowie anderswo her) (5), durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Morlot, als Präsident des archäolog. Museums in Bern, des Herrn Prof. E. Desor in Neuenburg durch Zusendung einer Kiste voll Knochenfunde aus der Station à la Tène au lac de Neuchâtel; sowie durch die freundliche Erlaubniss des Herrn Prof. Aebi, als Director des anatom. Museums zur zeitweisen Benutzung (welches freundliche Entgegenkommen hiemit öffentlich nochmals verdanke); sowie endlich durch selbstbesitzend angelegte Mustervorräthe aus der Jetzt-

---

(2) Dr. L. Rütimeyer, Prof. in Basel. Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz etc., Basel 1861, pag. 6 u. f.

(3) Obiger. Fauna, pag. 6 u. 185.

(3) A. Morlot. In d. kl. Schrift von Jahn und Uhlmann, Moosseedorfsee-Alterthümer, Bern 1857.

(4) Dr. F. Keller, Präs. der antiquar. Gesellschaft in Zürich: Pfahlbauten, sechster Bericht, 1866, pag. 264—267.

(5) A. Jahn. Der Kanton Bern deutschen Theils, antiquarisch-topographisch beschrieben, Bern und Zürich 1850, pag. 217 u. 226 etc.

zeit erhielt ich ebenfalls Material zu ferneren Vergleichungen.

## Untersuchung, Bestimmung und Vergleichung.

Ich war eben mit Untersuchen und Bestimmen von Thierresten aus römischen Ruinen des Engiwaldes beschäftigt, als Herr Prof. Morlot mich in Hier besuchte. Bei dieser Gelegenheit drückte ich ihm den lebhaften Wunsch aus, auch einmal seine im Schuttkegel der Tinière bei Villeneuve aufgefundenen Thierreste sehen und untersuchen zu dürfen, welche er mir mit sehr freundlichem Zuvorkommen bald hernach zusandte. *) Ich unterwarf sie alsobald einer höchst genauen Untersuchung. Mit grossem Interesse las ich auf denselben die Bestimmungen von Herrn Prof. Rütimeyer in Basel, welche aber nur oberflächlich generelle Namen aufwiesen. Ich wagte mich daher mit grösster Sorgfalt an das Bestimmen jedes vorhandenen Fragmentes oder Stückes, indem ich sie mit vielen ihresgleichen aus verschiedensten Zeitaltern bis in's kleinste Detail verglich.

### Ovis. Das Schaaf der Tinière.

1. *Radius.* Ein Fragment.

Jedenfalls von einem mässig jungen Thier; Consistenz ordentlich spongiös, ziemlich verwittert, an Ge-

*) Mit Briefchen: „Bern, 1. Nov. 1866. Lieber Doctor! Hier „sind die Knochen aus der 20′ tiefen Schicht der Tinière, welche „bei Rütimeyer in Basel lagen . . . . . Ich besitze noch einige „Fragmente, die Rütimeyer unbrauchbar fand, sie sind aber noch „nicht ausgepackt. . . . . .

Ihr ergebener

A. Morlot.

wicht leicht; matt weisslich, etwas tuffig (wasserkrustig) überzogen.

2. *Metatarsus.*

Fragmentarisches Mittelstück; die Apophysen abgebrochen; Bruch zum weitaus grössern Theil neu. Von einem noch etwas jungen kleinen Thier; an Gewicht leicht; ordentlich verwittert; hat einen ganz leichten tuffigen Kalküberzug (vom Wasser).

3. *Mandibula inferior sinistra.*

Fragmentarisch von einem ganz jungen Thier (Lamm). Præmolar inf. sin. III. als Milchzahn circa zu $^1/_4$ abgerieben. Molar inf. I. ist ungefähr zur Hälfte vorhanden; war kaum durchgebrochen. Sieht im ganzen etwas neuer aus als vorher beschriebene Stücke. Zähne schön weiss, bedeutend glänzend; gut erhalten. (Sehen viel neuer [jünger] aus als Schaafzähne von gleich alten Thieren aus den Pfahlbauten von Moosseedorf; auch von Greng; neuer als die von Robenhausen.)

Trägt auf sich die Inschrift: „Couche de 20′ Villeneuve.“

Nr. 1. 2. 3. könnten möglicher Weise demselben Thier angehört haben.

4. *Molar inferior sinister II.*

Im ersten Stadium von über und über angefangener Abreibung. (Abmahlen durch's Kauen.) Mithin stammt er von einem erwachsenen Thier, dessen hinterster Backzahn vermuthlich erst an seinem ersten (vordern) Höcker totale angefangene, am zweiten Höcker nur theilweise Abreibung würde gezeigt haben. Die Wurzeln an fraglichem Thierzahn kaum gebildet. Die obere Zahnparthie trägt tuffigen Zahnsteinüberzug (gelblich weiss). Der

ganze Zahn weiss, stellenweise gelbliche Fleken tragend. Email schön weiss glänzend. Sieht bedeutend neu aus.

5. *Molar superior dexter. II.*

Abreibung hat an der vordern Hälfte kaum über und über angefangen, an der hintern Hälfte kaum begonnen. Wurzeln abgebrochen; Bruch alt, bedeutend tuffig an einigen Bruchstellen überkrustet, in etwas auch die obern Zahnparthien; sieht etwas matt glänzend, weisslich aus.

Trägt die Inschrift: „Tinière 1er Juillet 1864."

Möchte mit Nr. 4 zusammen demselben Thier angehört haben.

Die Grössenverhältnisse der vorliegenden Zähne von Nr. 3. 4. 5. sind durchschnittlich etwas über der Grösse der gleichnamigen Zähne von Schaafen aus den Pfahlbauten von Moosseedorf und den meisten von Greng, sowie von den Schaafen aus den römischen Ruinen vom Engiwald bei Bern; sie sehen gar viel neuer aus, als Zähne aus den genannten Pfahlbauten, welche doch meistens noch besser erhalten sind; sie sind hingegen etwas mehr ausgewittert, als Zähne der römischen Engiwald-Ruinen, was indess auch den Bodenverhältnissen, worin sie lagen, zum Theil als Ursache angerechnet werden könnte.

**Canis familiaris. Der Hund der Tinière.**

*Dens caninus inferior sinister.*

Ist vollständig, sehr gut erhalten. Krone in seiner Farbe (Email) mattglänzend, compact. Wurzel gelblich bräunlich, tuffig überzogen, von der Seite etwas flach (zusammengedrückt). Ganze Länge 46 Millimeter.

Er ist $^1/_5$ grösser als gleichnamige Hundszähne

derselben Seite aus den Pfahlbauten von Greng. $^1/_4$ grösser als diejenigen der römischen Ruinen vom Engiwald bei Bern und diejenigen eines modernen Jagdhundes von mittlerer Grösse (von der Seite aber etwas flacher); $^1/_3$ grösser als diejenigen aus den Pfahlbauten von Moosseedorf; etwas flacher von der Seite als diejenigen, welche vor einigen Jahren im Hofwyltorfstich, tief unter Torf liegend, ausgegraben wurden. (Eine grosse Hunds-Raçe.)

*Dens (M.) inferior dextr. IV.*

Vollständig. Die Wurzeln etwas tuffig verwittert. Krone sehr gut erhalten; so schön weiss und glänzend im Email, wie die modernen

Grösse und Form: etwas weniges über dem modernen Jagdhund von mittlerer Grösse, aber nicht höher in seiner Kronenform, sondern eher ein wenig niederer; ähnlich dem Haushund mittlerer Grösse.

**Capra Hircus. Ziege der Tinière.**

Es sei hier zum Voraus bemerkt, dass einzelne Zähne der Ziege von denen des Schaafs sehr schwer zu unterscheiden sind, sobald sie nicht ganz besonders die Unterscheidungsmerkmale an sich tragen. Auch für die vorliegenden drei, von Hrn. Prof. L. Rütmeyer in Basel als Ziegezähne bestimmte, dürfte noch ein geringer Zweifel gehegt werden.

1. Ein *Molar infer. sin.* wahrscheinlich *II.*

Grösse im Allgemeinen nur von Mol. I. circa $^2/_3$ abgenutzt, matt weiss; trägt tuffigen Ueberzug als Reste von Zahnstein. Stammt also von einem nur kleinen, indess erwachsenen Thier; von der Grösse der Kleinsten, gleichnamigen und gleichen Alters, aus den Pfahlbauten

von Moosseedorf und Robenhausen. Sehr viel kleiner als die modernen. Von Hrn. L. Rütimeyer den Namen „Capra“ tragend. Die Bestimmung ist nicht absolut sicher.

2. *Molar superior sinistr. I.*

Circa $^1/_3$—$^1/_4$ abgenutzt. Aussehen wie Voriger und möglicher Weise vom gleichen Thier, doch im Verhältniss etwas grösser als im allgemeinen Mol. II. und I. zu einander. — Er ist kleiner als die meisten von Moosseedorf, gleichen Alters und gleicher Seite. — Viel kleiner als die modernen.

Trägt von Hrn. L. Rütimeyer in Basel die Bestimmungsinschrift „Capra“.

3. *Molar superior dextr. III.*

Noch unabgenutzt, indess vollkommen entwickelt, war also als Kern noch nicht durch's Zahnfleisch durchgebrochen.

Aussehen weiss matt glänzend, mit Spur gelblich, trägt ein wenig tuffigen Ueberzug an den Höckerspitzen. Ist etwas grösser als die grössten von Moosseedorf, besonders nach den Dimensionen von Vorne nach Hinten; hingegen viel kleiner als die modernen.

Bestimmungsinschrift des Hrn. L. Rütimeyer, Prof. in Basel: „Capra?“

## Sus scrofa. Das Schwein von der Tinière.

1. Ein *Canin. superior sinister*, mascul. generis.

War in mehrere Stückelchen gebrochen, ist wieder restituirt; die Vorderseite der Spitze schon bedeutend abgenutzt, stammt somit von einem erwachsenen, zwischen 2—4 Jahren alten Thier. — Email schön weiss, fein, glänzend. Knochensubstanz matt tuffig.

Grösse vom Zahn etwas über dem Torfschwein von Moosseedorfsee; beinahe gleichgross wie gleichnamige Zähne gleicher Thiere, gleichen Geschlechts und ungefähr gleichen Alters aus den römischen Ruinen vom Engiwald bei Bern. Letztere sehen selbst brauner und (weil in Erde ohne von Wasser durchspült gelegen) älter aus. — Kleiner als unsere modernen grössern Schweine. Gar viel kleiner als das Wildschwein.

Trägt die Inschrift: „Villeneuve 1858“ und von Prof. L. Rütimeyer in Basel die Bestimmung: „Sus scr. dom.“

2. *Molar superior sinistr. II.*

Nur fragmentarisch $^2/_3$ der hintern Seite desselben; ist noch nicht abgerieben (also von einem jüngern, circa 1 Jahr alten Thier), vermuthlich feminini generis. *)

Aussehen wie Voriger.

Grössenverhältnisse: ist grösser als Torfschweinszähne gleichen Genus und Alters von Moosseedorf; ähnlich derjenigen von Greng. — Bedeutend kleiner als Wildschwein. — Aehnlich unsern Modernen.

Von Prof. L. Rütimeyer in Basel als „Sus dom.“ bestimmt.

3. *Præmolar sup. dextr. III.*

In einem kleinen Rest vom Oberkiefer steckend, dessen Kanten und Ecken etwas abgestumpft (abgerundet) sind und deren Knochensubstanz und Substanz der Wurzeln des Zahns eine gelblich grauliche, matt weisse, tuffige Farbe (nicht Ueberzug oder Kruste) besitzt (ausgewässert, ausgewittert) und porösschwammig leicht ist. Der Schmelz vom Zahn ist vom reinsten Weiss, sehr

*) Denn der letzte (III. Molar) Backzahn bricht beim Hausschwein im achtzehnten Monat durch. (Gurlt, Magazin für Thierheilkunde, 24. Jahrgang 1851, pag. 111.)

schön frisch glänzend. Die Kanten, Höcker und Ecken der Krone sind durch's Kauen circa $^1/_5$ abgenützt.

Die Grösse des Zahns ist im Vergleich von gleichnamigen, gleichen Geschlechts (höchst wahrscheinlich feminini generis) und gleichen Alters anderer Thiere: ein wenig grösser als am Torfschwein der Pfahlbauten von Moosseedorf; in etwas grösser (namentlich in den Wurzelbildungen) demjenigen von Greng; kleiner als das moderne hiesige Hausschwein mittlerer Grösse; ordentlich kleiner als des Wildschwein femin. generis.

Er zeigt nicht solche Zeichen vorgeschrittener Cultur (Domestication) wie die jetzt lebenden Hausschweine in den Mengen der accessorischen kleinen Zahnhöckerchen an der vordern Seite; selbige sind schon ordentlich (durch's Abkäuen) abgerieben und daher weniger leicht mehr zu beurtheilen.

Trägt von Herrn Prof. Rütimeyer in Basel die Bestimmungsaufschrift: „Sus scr. dom.“

*4. Molar inferior sinistr. I. und II.*

Mol. II. in einem Restchen des Unterkiefers steckend, dessen innere Wand noch fragmentarisch erhalten ist. Mol. I. mit einer Wurzel an seiner Stelle wieder angeleimt und mit Siegellack befestigt, steht aber in seiner dermaligen Stellung zu tief.

Mol. I. ist an seinen Haupthöckern oben durch's Kauen abgerieben; die kleinern Höckerchen stehen aber noch. — Mol. II. steht als ganz vollkommener Kern fertig entwickelt in seiner Höhe, trägt aber noch keine Spur Abreibung durch's Kauen. — Es stammen daher diese zwei Zähne von einem noch jungen, circa einem Jahre alten Thier. Ihre Schlankheit lässt auf feminini generis schliessen.

Die Substanz des Kieferknochens sowie der Zahnwurzeln ist gleich den Vorigen; ebenso diejenige vom Schmelz, welcher eine sehr schöne, weiss glänzende Farbe besitzt.

Grössenverhältnisse: Zähne von Schweinen gleichen Geschlechts und ungefähr gleichen Alters aus den Pfahlbauten von Moosseedorf stammend und als Torfschwein bestimmt, sind ein wenig kleiner, namentlich diejenigen ausgewachsener Thiere, auch gleich gross. Zähne von Greng am Murtensee sind gleich gross, zeigen aber eine kleinere Zahl accessor. Höckerchen als die vorliegenden. — Zähne von den modernen Hausschweinen (grösserer Raçe) sind ähnlich in den Grössenverhältnissen, sind ähnlich in der Grösse, auch etwas grösser und zeigen eine vermehrte Zahl kleiner accessorischer Höckerchen und selbige stärker ausgebildet als an den vorliegenden. — Zähne vom Wildschwein aus den Moosseedorf-Pfahlbauten sind um Vieles grösser als die vorliegenden und zeigen weniger und kleine accessorische Höckerchen.

Das Kieferstück trägt von L. Rütimeyer, Prof. in Basel, die Bestimmungsinschrift: „Sus scr. dom.“

## Kritische Beleuchtung und Befund.

Bekanntlich wurde beim Eisenbahnbau längs dem nordöstlichen Genferseeufer in der Nähe von Villeneuve der Schuttkegel der Tinière (1) bis auf circa 23 schweiz. Fuss Tiefe durchstochen. (2) (3)

---

(1) La Tinière = Tina-tonne veut dire: Ruisseau avec plusieurs bassins. A. Gatschet: Promenade onomatologique sur les bords du lac Léman. Bern 1867. J. Allemanu, éditeur.

(2) A. Morlot. Bulletin de la société vaudoise Nr. 46, pag. 326 et suiv.

(3) A. Morlot. Das graue Alterthum, deutsch von Dr. Bärensprung, Schwerin 1865, pag. 30—40.

Von der Oberfläche nach der Tiefe gerechnet will man laut obigen Publicationen in verschiedenen Schichten successive über einander gelagert Alterthümer verschiedener Zeitperioden gefunden haben und zwar:

In der Tiefe von 4 Fuss solche aus römischer Zeit,
„ „ „ „ 10 „ „ „ dem Bronzealter,
„ „ „ „ 19–20 „ „ „ „ Steinalter.

Ich übergehe hier die Beschreibung der rudimentären in Zweifel gezogenen Funde der sogenannten römischen und Bronze-Periode und beschäftige mich blos mit den Fundschichtsrepräsentanten der sogenannten (geglaubten) Steinperiode. (4) (5)

Nach obigen Nachrichten „habe man an einer Stelle „nördlich von der Kegelachse ein menschliches Gerippe „gefunden, dessen Schädel sehr rund, sehr klein und „ausserordentlich dick war und nach J. M. P. Montagü „den mongolischen (turan- oder brachycephalen Typus „zeigte. Dieselbe Schicht enthielt an einer andern Stelle „südlich von der Kegelachse viele Bruchstücke von ganz „grobem Thongeschirr, Kohlen und aufgeschlagenen „Thierknochen, offensichtlich Ueberbleibsel von „Mahlzeiten. Diese Knochen wurden von Prof. Rütimeyer in Basel, dem Verfasser eines trefflichen Werkes „über die Thierwelt der schweizerischen Pfahlbauten, „untersucht. Obwohl derselbe eingesteht, dass diese „Knochenreste in zu geringer Zahl vorhanden seien, um „ein sehr befriedigendes Ergebniss zu gewähren, hat „er doch den Ochsen, die Ziege, das Schaaf, das Schwein „und den Hund erkannt, alles Hausthiere mit jenen Raçenzügen, welche sie in's Ende der

(4) Bulletin, pag. 326.
(5) Das graue Alterthum, pag. 34.

„Stein- oder in den Anfang der Bronzezeit „weisen."

„Allen Umständen nach, und um nicht zu besimmt „zu sprechen, kann man diese dritte Schicht dem Stein- „alter zuschreiben, obgleich der Verfasser, der öfters in „derselben eigenhändig nachgrub, nicht das „Glück hatte, ein Steinbeil oder etwas anderes „dieser Art anzutreffen."

Nach diesen Schichtenbezeichnungen berechnete nun A. Morlot die Jahrhunderte der (vermeintlichen) drei zum Theil vorhistorischen Zeitalter, und fand:

nach Bulletin (1):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Römisches Zeitalter | 10—15 | Jahrhunderte, |
| Bronze- | „ | 29—42 | „ |
| Stein- | „ | 47—70 | „ |

oder nach grauem Alterthum (2):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Römisches Zeitalter | 13—18 | Jahrhunderte, |
| Bronze- | „ | 24—42 | „ |
| Stein- | „ | 47—70 | „ |

welche dann Dr. Bärensprung in etwas reducirte (3), indem er schreibt: „Um aber unsern Zeitangaben einen „hinreichend weiten Spielraum zu lassen, wollen wir uns „mit dem Ausspruch begnügen, dass die fragliche Schicht „des Bronzealters 3—4000 Jahre zählt.

Gehen wir nun, die Sache nach seitherigen Untersuchungen beleuchtend, noch näher in die speciellen Einzelnheiten ein und betrachten den Schuttkegel der Tinière im Allgemeinen und seine für die

---

(1) Bulletin, pag. 327.
(2) Graues Alterthum, pag. 37.
(3) Ibid.

Steinzeit genannten Fundrepräsentanten, und zwar: die Nachricht über den Schädelfund sowie die groben Thongeschirrfragmente nur kurz; um so spezieller aber dann die aufgefundenen (positiv vorhandenen) Thierknochen, und beurtheilen erst alsdann das Ergebniss.

Dieser genannte Schuttkegel der Tinière besteht (wie alle Schuttablagerungen ähnlicher und gleicher Alpenwildbäche unseres Landes) aus allerlei Felsabfällen und Geröllmassen: Erde, Sand und Steinen etc., welche von den steilen Stellen und Halden in's Bachbett fallend, bei Gelegenheiten von Regenwetter, Schneeschmelzen oder Gewitterstürmen bach- und berg-abwärts geschwemmt werden, wobei öfters selbst grössere Gesteinsmassen mit fortrollen, hiedurch sich selber schiebend, reibend und rollend, je nachdem selbiges weiter geschoben wird, bleibt, wo die Lage des Landes ebener geworden, gewöhnlich tiefer unten im Lande die Schuttmasse als ein gemengtes Geröll liegen. Solche Schuttablagerungen grosser Bäche füllen nach und nach Vertiefungen in Thälern oder Niederungen auf; wo sie etwa in Seen sich ergiessen (wie diess z. B. bei der Kander im Thunersee der Fall ist), bilden sie Landanschwemmungen (sogenannte Delta); oder wo sie von mehr steilen Gegenden in die Ebene fliessen, bleiben die Massen als hochaufgefüllte und übergeflossene Bach- und Strombetten in länglichem Wall, je nach der Ortslage bald mehr rechts, bald mehr links sich ausbreitend und verflachend liegen; ja noch mehr: bei besondern Gelegenheiten werden oft alt abgelagerte Schichten wieder neu aufgewühlt, angefurcht und weiters vertragen.

Diese Schuttkegel erreichen je nach den Lagen des Landes nebst ihrer Länge eine verhältnissmässige Breite und Höhe, welches überall von dem Gefäll des Baches oder Stromes und respectiver Neigung des Hochlandes gegen die Niederung hin, sowie von der Stärke des Baches oder Stromes in seiner Wassermasse und ganz besonders von dem Wechsel dieser Wassermasse abhängt.

Die Lagerungsfolge eines solchen Schuttkegels ist daher stets sehr wechselnd und die Masse desselben ferner von der Unregelmässigkeit der Zeiten absolut abhängig. Wer misst dann die sogenannten latenten Intervallen, während welchen kein Anschwemmen stattfindet? Als solche Stillstandszeiten, während denen nichts angeschwemmt wird, nennen wir vor allen die trockenen Sommerszeiten, während welchen wenig Regen fällt. Umgekehrt: Es gibt in ganz kurzer Zeit ein mächtiges Anwachsen am Schuttkegel. Es gehören schon hieher die aussergewöhnlichen Schneefälle in ungestümen Wintern, auch sogar je nach Berggegend: schneereiche, und nasse Sommerwitterungen; ganz besonders aber lokale Wassergrössen. — Als solche werden bezeichnet: die heftigen Gewitterstürme, und wenn sie, wie diess etwa erfolgt, orkanartig ausbrechen, bekanntlich in kleineren Bezirken durch sogenannten Wolkenbruch-Erguss, in kürzester Zeit ungemeine Verheerungen anrichten, ja ungeheure Zerstörungen, Verwüstungen und Anschwemmungen zur Folge haben, wie solches bekannt ist. Nennen wir als Beleg nur für den letztgenannten Fall, dass vor einigen Jahren am Thunersee nach solch einem Ereigniss in Zeit von wenigen Stunden bei Merligen eine Schuttanschwemmung von einigen Metern hoch erfolgte.

Solche Wassergrössen können aber zu Zeiten gerade

umgekehrt alte Ablagerungen wieder aufbrechen, ausfurchen und wegführen.

Es sind somit Anschwemmungen an einem Berglandsbachschuttkegel nicht gleichmässige jährliche Zunahmen, sondern das Umgekehrte, weil in dem Verhalten eines Wildbaches von einem Jahr zum andern Abweichungen vorkommen [1], welche in ihren Lagerungsverhältnissen (Lagerungsfolgen) doch nur relative, unsichere Zeitbestimmungen liefern [2], was der Verfasser vom „grauen Alterthum" (pag. 28) mit folgenden Worten eingesteht: „Das einfachste wäre hier, unsere Unwissenheit zu bekennen."

Man muss somit nach allem Obigen annehmen, dass der Schuttkegel der Tinière, wie alle Schuttkegel von Wildbächen, zu seiner Bildung und seinem Anwachsen eine Zeit brauchte, welche zu der Masse seiner Ablagerungen nicht in geradem Verhältnisse steht.

Die Nachricht über ein menschliches Gerippe und Schädelfund von mongolischem (brachycephalem) Typus steht in der Brochüre „graues Alterthum" pag. 34 und in derjenigen vom „Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles" Vol. IX, Nr. 55. pag. 4—5.

Dass Menschenschädel vom erwähnten Typus (sogenannte Kurzköpfe, Rundköpfe) den Charakter der Steinperiode repräsentiren, darüber sind die Gelehrten noch verschiedener Meinung.

Langköpfe (Dolichocephalen) und Rundköpfe (Brachycephalen) sollen sich in ihren Längen- und Querdurch-

---

(1) A. Morlot. Das graue Alterthum, pag. 29.
(2) Obiger, pag. 28.

messern, nach v. Bær, auf folgende Weise verhalten: Das Mittelmass eines menschlichen Schädels nach v. Bær wäre:

Durchmesser nach der Länge 100
„ „ „ Quere 80
Langköpfe nach Retzius: Länge 9
Breite 7
Kurzköpfe „ „ Länge 8
Breite 7

Welker stellt folgende Maassverhältnisse auf:

Allgemein angenommen,
ein Normalkopf habe: Längsdurchmesser 100,
Querdurchmesser 80,
so finde man, dass
beim Kurzkopf der Querdurchmesser 81 übersteige;
beim Langkopf fällt Querdurchmesser unter 72,
beim Mittelkopf schwankt er von 74 zu 81.

Messungen am Schädel aus den Pfahlbauten von Meilen am Zürichsee (Steinzeit) weisen approximativ
Länge 10,
Breite 8,
also ein sogenannter Normalkopf.

Ueber den Schädel in Robenhausen am Pfäffikersee (Ct. Zürich), von Hrn. Messikommer gefunden und von Hrn. Prof. His in Basel beschrieben, schrieb mir seiner Zeit Hr. Dr. F. Keller in Zürich einfach: „Es ist ein Langkopf.“

Prof. C. Vogt (nach v. Bær) führt in Nr. 12 als Brachycephale einen lebenden Kleinrussen, einen Romanen aus Graubünden (Nr. 122—123) und einen Lappen (Nr. 57 und 125) an; als Dolichocephale (Langkopf) [nach Lucæ] Nr. 11 einen Austral-Neger und den so alt geschätzten Schädel aus der Höhle von Neanderthal.

Funde von Gliedern mehrerer menschlichen erwachsenen Individuen und Fragmente von Schädeln aus den Pfahlbauten vom Moosseedorfsee, durch Schreiber diess im Herbst 1866 zu oberst aus der Kulturschicht eigenhändig erhoben, wurden dem Hrn. Prof. Aebi, Director des anatomischen Cabinets, zur Untersuchung übersandt. Ein später erhaltenes Briefchen als Rückantwort lautete: »Die menschlichen Ueberreste aus den Pfahlbauten von „Moosseedorf sind im Allgemeinen von den Individuen „mittlerer Grösse unseres dermaligen Volkes durchaus „nicht verschieden.“

Was nun schliesslich den Schädelfund von la Tinière anbetrifft, so wird im „grauen Alterthum“ (vide oben) gesagt: „Hr. J. M. P. Montagü hätte den Schädel ge„messen und untersucht.“

Im Bulletin Nr. 55 pag. 4—5 wird erwähnt: „Un petit „morceau du sommet du crane, prit sur place par Mr. „Sharmann,“ und Hrn. Morlot später eingehändigt, wurde noch später von ihm an das Museum von Lausanne abgegeben, — — und endlich (pag. 5) steht am Schluss der Nachricht hierüber: „Le crane si extrèmement in„téressant de la couche de l'âge de la pierre parait donc „être perdu pour la science.“

Ich hatte sonst nur die Absicht, Knochen zu untersuchen und zu beurtheilen. Nebenbei war mir aber die Nachricht über Bruchstücke von grobem Thongeschirr, welche sonst nur im Allgemeinen (1) (2) genannt werden, in den Notes sur la tranchée dans le cone de la Tinière

(1) Bulletin, pag. 326.

(2) Graues Alterthum, pag. 34.

à Villeneuve (1) so auffallend, dass man sie für ein sicheres Argument (untrügliches Zeugniss) der Steinperiode halten könnte, worüber ich noch ordentlich zweifle. Es heisst in obigen Notes pag. 6: „Un petit nombre de fragments de poterie grossière. L'un de ces derniers, extrait par moi-même de la couche, où il était bien en place, est une portion de bord de vase un peu plus soigné que les autres et orné extérieurement par trois petits mamelons ou boutons allongés, juxtaposés, formes de la même argile que celle formée du vase, pour être cuit avec lui. Un vase tiré d'une salle sépulchrale de l'âge de la pierre dans le Jüttland (2), présente le même ornement constitué par trois petites projections longitudinales, tout à fait identique; ce qui s'en rapproche cependant beaucoup, ce sont les protections ou mamelons, quelquefois percés, qui sont propres à la poterie de l'âge de la pierre et qui se rencontrent surtout dans la station lacustre de Moosseedorf. Nous avons donc ici un objet d'art, fort élémentaire il est vrai, mais qui, par son style, tend à caractériser la couche dans laquelle il gisait comme datant de l'âge de la pierre."

Hiezu Folgendes: Alle sehr groben Thongefässfragmente von den Pfahlbauten Moosseedorf, von grau bis schwarzer Farbe, deren etliche hunderte (während circa 10jähriger Ausgrabungszeit) durch meine Hände

---

(1) Notes etc. Extrait du Bulletin, pag. 6.

(2) C. Grewingk, das Steinalter der Ostseeprovinzen, Liv-, Est- und Kurland, Dorpat 1865, pag. 108, sagt: — — — Das specifische Steinalter oder die Periode der vorherrschenden Benutzung von Steinwerkzeugen — — (in obigen Gegenden) könnte vielleicht bis in's VI. Jahrhundert post Christo, das Bronzealter vom VI. bis zum XIII. und das Eisenalter später angenommen worden.

gingen, enthielten eckige Kiesel, Quarz oder zerstampfte Granitkörner eingeknetet und eingebacken, was dem Töpfergeschirr aus Pfahlbauten der Steinperiode der Schweiz, in ihrem mattglänzenden, stets ordentlich verwitterten Zustande, eben das charakteristisch Untrüglichste ist, welches Verfasser des Bulletin wohl kannte, hier aber gar nichts davon erwähnt. Es ist hiemit anzunehmen, dass das Haupterkennungszeichen fehlte. Diejenigen Buckel an Töpferwaaren, welche man an Gefässscherben aus den Pfahlbauten von Moosseedorf findet, sind mit eingebackenen Steinfragmenten aus dem gleichen Thon und Teig wie das Gefäss selbst, kurz, stumpf und ungleichförmig mit dem Anfertigen aus freier Hand, aus der Gefässmasse selbst herausgebildet und nicht hernach aufgesetzt.

Eine grosse Zahl Topfscherben aus den römischen Engiwald-Ruinen (bei Bern) tragen (alle aus geschlemmtem Thon) bald grössere bald kleinere aufgesetzte und mit angebrannte Bückelchen und Buckel; alle aus Thon ohne eingeknetete Steinchen. Und welches Zeitalter weist in den untersten Stufen der Töpferkunst nicht auch Buckelverzierungen? — Darüber nur noch ein Beispiel:

Im Herbst 1864 zeigte mir zum Zeichnen Hr. A. Morlot sel. selbst ein Scherbenstück von roher grauer Töpferwaare, weder glasirt noch firnisirt, in dessen Masse der Wandungen waren zermalmte Kieselstückchen in Menge eingebacken. Das Gefässscherbenstück, offenbar von blosser Hand gedrückt, trug oben, aussen am Rand, einen Buckel wie an Gefässen der alten Zeiten des Steinalters, quer mit Loch durchbohrt und stammt (die Jahreszahl 1862 tragend, wovon heutzutage noch fabrizirt werden) aus Casola della Olla in den Apenninen!

Diese aufgeschlagenen Thierknochen, offensichtlich Ueberbleibsel von Mahlzeiten, von Prof. Rütimeyer untersucht (1), worüber A. Morlot (2) sich ausspricht — — — alles Hausthiere mit jenen Raçenzügen, welche sie in's Ende der Stein- oder in den Anfang der Bronzezeit weisen, sind einer nochmaligen genauesten Untersuchung unterworfen worden, und das Resultat der Vergleichungen mit Knochen aus untrüglichen Funden der Steinzeit beigesetzt, lässt nun auch sicherere Schlüsse ziehen:

### A. Nach äusserem Aussehen beurtheilt.

Die Thierknochen der alten Zeiten unseres Vaterlandes, je nachdem sie in einer Umgebung lagen, charakterisiren sich hauptsächlich durch eine mehr dunkle Farbe. Nicht nur ist im Allgemeinen die Knochensubstanz, als besonders auch die sonst so unwandelbare Zahnglasur dunkler gefärbt. Die Höhlenfunde sind der Farbe nach am wenigsten alterirt, sehen jedoch matt glanzlos, gräulich, hellbräunlich bis tiefbraun aus, haben oft organische Substanzen verloren und dafür unorganische aufgenommen, daher specifisch schwerer als Knochen lebender Thiere (3).

Der Zahn-Email ist nirgends mehr blendend weiss, glänzend weiss, schneeweiss, schön weiss, sondern hat einen matten gelblichen Wachsglanz oder Stich in's gräulich-bräunliche, auch Knochen von nicht gar hohem Alter sehen ähnlich aus. (4)

---

(1) Rütimeyer. Fauna, pag. 159.

(2) A. Morlot. Graues Alterthum, pag. 34.

(3) Rütimeyer. Fauna, pag. 170.

(4) Troyon. Colline de sacrifices de Chavannes sur le Veyron. Vol. XXXV. 1854.

Im Allgemeinen aber sehen, wie oben bemerkt, alte Thierknochen dunkelfarbig aus, und zwar solche, welche selbst zu bekannten Zeiten unter den Boden kamen (1).

Die Pfahlbautenknochen der ältesten Perioden sind durchschnittlich auch schon desswegen, dass sie unter Torf lagen, am dunkelsten gefärbt (2) und je jüngern Perioden angehörend oder in Seegründen gelegen, tragen sie ein wechselndes dunkles Grau. Die Email-Substanz der Zähne selbst wird bräunlich-bläulich, sogar bis blau und schwarz, letzteres besonders an Schweinszähnen aus der Pfahlbaute von Greng am Murtensee, höchst wahrscheinlich durch Aufnahme von Eisen. (Phosphorsaures Eisenoxyduloxyd trägt diese Farbe.)

Es stammen daher die Knochen aus dem Schuttkegel der Tinière ihrer Farbe nach zu urtheilen wohl nicht aus der Steinperiode.

---

(1) Rütimeyer. Fauna, pag. 167. Knochen unter dem Bergsturz von Grammont im Thale der Rhone bei Villeneuve, welcher 363 n. Chr. Tauredunum verschüttete, hervorgezogen, warend glänzend schwarz und so wenig verwittert als Knochen aus Torfwassern.

(2) Rütimeyer. Fauna, pag. 16—17. Der dunkeln Farbe in Torfwassern verdanken die Knochen ohne Zweifel zum grössten Theil diesen letztern; doch ist fraglich, ob nicht hier schon ein Prozess im Gange ist, ähnlich demjenigen, der so häufig fossilen Knochen die blendend schwarze Farbe gab, welche dieselben im Leben gewiss nicht besassen, und welche auch an vielen Stellen nicht von umgebender Kohlenbildung hergeleitet werden kann. — — — Wenn auch die Umgebung sicher den wichtigsten Einfluss auf die Färbung der Fossilien ausübte, so scheint doch auch ein in denselben selbstständig bestehender chemischer Vorgang die so häufige dunkle Färbung zu bedingen.

## B. Nach den Raçenzügen beurtheilt.

Mir fehlten die Resten vom Rind. Rütimeyer scheint der Meinung, dass die kleinen Rindsresten zu den frühest gezähmten zu zählen seien (1); was auch mir am natürlichsten scheint.

Die Resten als Ziege bestimmt sind einerseits in geringer Menge vorhanden, anderseits, wie auch die Vergleichung zeigt, von einem zurückgebliebenen kleinen Individuum herstammend.

Das Schaaf ist vortrefflich repräsentirt und weist nach den stattgehabten Vergleichungen eine vervollkommte Kulturraçe, wie sie die modernen, kleinen, zahmen Schaafraçen unseres Landes noch jetzt darstellen. Unsere grossen Alpen-Schaafraçen sind dagegen um gar Vieles grösser.

Was die Schweinszähne anbetrifft, so hat bei der Vergleichung es sich genügend erwiesen, dass selbige absolut keinem Wildschwein angehören; vielmehr treten hier die Charaktere der lange Zeit stattgehabten Kreuzung hervor, wie sie von grossen und kleinen Individuen der verschiedensten zahmen Raçen hervorgehen und sich sowohl in ihrem Grössenverhältniss, als auch durch die luxurirende Zunahme der accessorischen Zahnhöckerchenbildungen und warzenartigen Zertheilungen der Haupthöcker auszeichnen (wie der dargestellte M. inf. sin. II. so ausgezeichnet zeigt).

---

1) Prof. L. Rütimeyer in Basel. Ueber Art und Raçe des zahmen europäischen Rindes. Besonderer Abdruck aus dem Archiv für Anthropologie, Heft II. Braunschweig bei Vieweg 1866, pag. 29. — „Es führen alle historischen Ergebnisse zu dem Schluss, dass sowohl in der Schweiz als ausserhalb derselben die kurzhörnige (Brachyceros) Raçe mindestens eben so früh, — in der Schweiz wahrscheinlich früher, — gezähmt war, als der Primigenitus."

Was endlich den Hund anbetrifft, so spricht sich Rütimeyer (1) dahin aus: dass in allen Pfahlbauten der Schweiz, welche dem Steinalter angehören (oder in dasselbe hinaufreichen), eine einzige und bis auf die kleinsten Details constante Raçe vom Haushund existirte, welcher in seinen Charakteren am treuesten in heutiger Mittelform vom Jagd- und Wachtelhund, in seiner Totalbildung zu finden sei; welchem ich beistimme. Die Vergleichung der vorliegenden sehr ausgeprägten Hundszähne hat indessen dargethan, dass ihre Grösse weder zu den Pfahlbautenhunden, noch zu den Hunden der römischen Periode in gar nahem Verhältniss stehen, sondern am meisten zu den mehr kürzern, etwas plumpern Formen mittlerer Grösse moderner Haushunde (2).

Freund A. Morlot sel. anerkannte (nach den Forschungsfunden vom Unterzeichneten und den Resultaten von Prof. Rütimeyer in Basel) bei den ältesten Hausthieren der Steinperiode Helvetiens allerdings eine durchschnittlich bedeutend auffallende Kleinheit der Raçen (3); eine

(1) Fauna, pag. 117.

(2) Fréd. Troyon. Habitat. lacustres, pag. 320. — „On a vu que le chien seul se retrouve dans les dépôts de cuisine du Danemark, ou les autres animaux domestiques n'apparaissaient que dans la période suivante. D'après M. le professeur Steenstrup, ils sont de plus petite taille à l'âge du bronze, que ceux de l'âge du fer, pendant lequel des raçes plus fortes ont été introduites."

(3) Bulletin de la Soc. vaud. Tom. VI. N. 46. 1860. pag. 319. — „*Chien:* une raçe très constante et uniforme dans les diverses localités; elle était assez petite, sa taille tenant le milieu entre le chien courrant et le chien d'arrêt. (Ja selbst noch kleiner. Dr. U. 1867.) — *Chèvre, Mouton:* petites raçes. Dans toutes les 3 localités. (Nämlich Moosseedorf, Wauwyl, Wangen.) — *Vache:* une petite raçe à cornes, fortement arquées partout. (Will sagen, in allen Localitäten der Steinperiode.)" — Dann folgen 33 Namen damals bekannter wilder (Wirbel-) Thiere.

vermehrte körperliche Entwickelung derselben in spätern Zeiten (1); und selbst ein Fehlen des gezähmten gezüchteten Zustandes des Hausschweins in der Steinperiode (2); beharrte aber gleichwohl bei seinen Berechnungen.

Nach Obigem harmoniren aber die Raçenzüge der hier vorliegenden Hausthierresten, weil sie eine viel weiter fortgeschrittene Kultur darbieten, gar nicht mit solchen der Steinperiode.

### C. Nach Zahlenverhältniss von wilden Thieren zu den Hausthieren.

Die Funde von Thierresten in unsern anerkannt ältesten Pfahlbauten (3), als der sogenannten Steinperiode rein angehörend, charakterisiren sich gerade besonders durch die sehr überwiegende Menge von Knochen wilder Thiere. So weisen deren Moosseedorf, Wauwyl, Wangen und

---

(1) Allgemeine Bemerkungen über die Alterthumskunde von A. Morlot, zur Privatmittheilung in Druck gelegt. Bern, September 1859. Hallersche Buchdruckerei. pag. 14. — „Die vorliegenden Blätter geben einen Abriss, allerdings einen sehr rohen und unvollständigen, der allgemeinen Kulturentwicklung. Es ergibt sich jedoch daraus in schlagender Weise die Thatsache eines langsamen, allmäligen, aber grossartigen Fortschritts, wenn man den ursprünglichen Ausgangspunkt bedenkt. Die physische Natur des Menschen hat begreiflicher Weise auch dabei gewonnen. Der Inhalt der Abhandlung, zu welcher gegenwärtiger Aufsatz als Einleitung dient, zeigt, dass das Menschengeschlecht seit den ältesten Zeiten fortwährend an physischer Kraft und Stärke gewonnen hat. Sogar die Hausthier-Raçen, vorerst der Hund, dann das Pferd, der Ochs, das Schaaf, haben eine entsprechende körliche Entwicklung aufzuweisen."

(2) Rütimeyer. Fauna, pag. 161. (Wangen und Moosseedorf.)

(3) Bulletin, pag. 320. „Le cochon domestique et le cheval paraissent manquer à l'âge de la pierre en Suisse."

Robenhausen 24 Species (1), dabei aber nur Knochen von 6 Arten Hausthieren (2). Wie nun solches mit nachfolgender, kaum dem Urzustand des Landes in etwas entwachsene Zeitperiode und von da an vorwärts so eminent abnimmt (3), mögen Zusammenstellungen weisen:

| | Wilde Thiere. | Haus-Thiere. |
|---|---|---|
| | Species. | |
| Steinperiode (in der Schweiz generell) . | 24 | 6 |
| Bronzeperiode { Morges, lac de Genève . | 2 | 6 |
| Bronzeperiode { Steinberg, lac de Bienne . | 5 | 6 |
| Eisenperiode { Chevroux, lac de Neuchâtel | 1 | 6 |
| Eisenperiode { à la Tène, „ „ „ | 1 | 6 |
| Römische Ruinen { Chésaux, Cant. de Vaud | 0 | 4 |
| Römische Ruinen { Engiwald bei Bern . . | 1 | 4 |
| Nachrömisch, Tauredunum, Cant. Wallis | 0 | 3 |
| Noch später, Steckborn am Bodensee . . | 1 | 5 |
| Cône de la Tinière, près de Villeneuve . | 0 | 5 |

Somit zwischen wilden Thieren und Hausthieren, den Zahlenverhältnissen nach beurtheilt, stammen die Knochen vom Schuttkegel der Tinière, 19—20 Fuss tief unter der Oberfläche aufgefunden, nicht aus der Bronze- und absolut nicht aus der Steinperiode.

(1) Rütimeyer. Fauna, pag. 247.

(2) Id. pag. 248.

(3) Sir Charles Lyell. Das Alter des Menschengeschlechts etc., deutsch von Dr. L. Büchner, Leipzig 1864, pag. 19. — „Nach dem 6. Jahrhundert scheint kein Aussterben eines wilden oder keine Einführung eines gezähmten Thieres mehr stattgefunden zu haben; dagegen vermindern sich die wilden und die zahmen werden häufiger und unter einander verschiedener."

Es sei noch erwähnt, dass es hier nicht mein Zweck ist, die verschiedensten Hypothesen, Vermuthungen, Berechnungen und Zeitangaben über Stein-, Bronze- und Eisenperiode aufzuzählen, noch dieselben vergleichend neben einander zu stellen oder gar zu prüfen; wozu es mehr als meine Kenntnisse erfordert. Eines aber sei mir auszudrücken erlaubt:

Aus den divergentesten, oft aber scheinbar begründetsten Berechnungs- oder Erforschungsresultaten und auf anderen Wegen erhaltenen Schlüssen, eben weil die Ergebnisse derselben so divergent ausfallen und weil die objektivsten Specialuntersucher, wie z. B. Hr. v. Fellenberg-Rivier, Professor in Bern, Analysen über antike Bronzen verschiedenster Länder und Ursprungs, sich (1) (2) im Endresultat bescheidenst ausdrückt, dass die erste Kenntniss der Bronze zu den Völkern der Bronzezeit sowohl von Phöniziern als von andern Kulturvölkern gebracht worden seie, um dann specialisirtes Gemeingut Aller einer Kulturepoche zu werden etc.; es sei dabei aber nicht zu vergessen, dass im europäischen Continent an verschiedensten Orten Giesstätten aufgedeckt worden. —

Herr Prof. E. Desor, der an Lokalverhältnissen in und ausser der Schweiz so umfangsreiche Pfahlbautenkenner [in seinem so gediegenen Werke (3)], setzt obigen Aussagen v. Fellenbergs blos noch bei: dass jene Seefahrer, mit welchen das alte Volk der Bronzepfahlbauten in Handelsverbindungen gestanden, wahrscheinlich, weil

---

(1) Mittheilungen der Bern. naturforschenden Gesellschaft, 1865.

(2) E. Desor. Die Pfahlbauten des Neuenburgersee's, deutsch von Fr. Rayer, Frankfurt (C. Adelmann) 1866, pag. 93.

(3) Siehe oben, Pfahlbauten des Neuenburgersee's, pag. 154.

sie nicht auch Eisen eingeführt hätten, weder Phönizier noch Etrusker waren.

Eine Annahme des dänischen Alterthumsforschers Worsac (1) sagt uns, dass das Steinalter Europa's 3000

(1) Ueber die frühesten Zustände des Menschen in Europa. Von dem Akademiker v. Bær. St. Petersburg 1863. — „Andere Berechnungen, z. B. Hr. A. v. Morlot in Lausanne (Schweiz), an der Cône de la Tinière bei Neuenstadt am Genfersee, ergaben gar zu hohe Zahlen: — — Da die Kulturschicht aus der (angeblich) römischen Zeit 13—18 Jahrhunderte alt ist, so hat, nach den verschiedenen Tiefen berechnet, die aus der Bronzezeit ein Alter von wenigstens 29—42 Jahrhunderten, die für die Steinperiode wenigstens ein Alter von 47 und höchstens von 70 Jahrhunderten vor dem Jahre 1860 nach Christo. Obgleich diese Beurtheilung die umsichtigste ist, welche wir aufzufinden wissen und ihr Verfasser eine Menge Umstände anführt, um den Leser selbst urtheilen zu lassen, so ist sie doch weit davon, völlig überzeugende Kraft zu haben. Alles beruht am Ende auf den unglücklichen Brocken von römischen Ziegeln; denn eine Münze, die man nicht erkennen kann, lehrt, wie es scheint, gar nichts. Herr Morlot sagt, in diesen Gegenden habe man vor der römischen Invasion nicht verstanden Ziegel zu brennen. Das wollen wir gerne einem einheimischen Archäologen auf's Wort glauben. Aber wenn die Bewohner der Schweiz von den Römern das Ziegelbrennen lernten, so werden sie diese Kunst auch wohl später geübt haben. Es scheint der Nachweis zu fehlen, dass diese Ziegelstücke nicht neuer sein könnten als 13. Jahrhunderte (d. h. vom Jahr 560 nach Christo). Germanische Völker waren in die Schweiz eingerückt. Haben diese keine Ziegel gebrannt? oder waren ihre Ziegel wesentlich verschieden von den römischen? — Von der andern Seite ist zu bedenken, dass das Land südlich vom Genfersee schon vor der Eroberung der Schweiz römische Provinz war und es daher nicht unmöglich scheint, dass ein Römer sich am Nordostwinkel ansiedelte. Auch darf man bezweifeln, dass der Absatz des Flusses zu allen Zeiten ein gleicher war. Ist es nicht wahrscheinlicher, dass er früher mehr Steintrümmer und Erdreich fortriss, wodurch die Massse für die frühern Zeiten kürzer würden. Auch würde ein einziger Wolkenbruch die Berechnung der Jahrhunderte stören.“

Jahre von jetzt an zurückzurechnen sei und dass es geognostische Winke gebe, das Bronzealter habe schon 5—600 Jahre vor Christo bestanden.

Eine gleiche Annahme Grewingk's (1), dass in den Ostseeprovinzen das Steinalter bis in's VI. Jahrhundert nach Christo, dasjenige des Bronzealters bis in's XIII. Jahrhundert gedauert, und das Eisenalter später anzunehmen sei, lehrt uns:

a) dass nicht in allen Ländern Europa's dieselben Perioden zu gleicher Zeit existirt haben, was darum wohl zu unterscheiden ist, wenn von der Chronologie eines Landes die Rede sein soll;

b) dass speciell für unsere Schweiz noch manches Vorhandene neu geprüft und noch Manches zu untersuchen oder sogar zu entdecken nöthig sei, bis die Alterthumsforscher in ihren Fundschlüssen für die Schweiz eine chronologisch sichere Zeitalterbestimmung genannter Perioden feststellen.

Auf unsern speciellen Zweck zurückkehrend, erwähnen wir hier noch des Einwurfs von Bær (2) entgegen den Berechnungen von A. Morlot und der Beurtheilung Rütimeyer's (3) anno 1861 als Ergebniss gleicher Knochen-

(1) Siehe oben, pag. 102.

(2) Siehe oben, pag. 111.

(3) Rütimeyer. Fauna, pag. 159. – „Ausser reichlichen Ueberresten vom Menschen fanden sich solche vom Haushund, Hausschwein, Ziege, Schaaf und Kuh. Also alles Hausthiere, und zwar von Raçen, welche von heutigen durchaus nicht, wohl aber von denjenigen des Steinalters entschieden abweichen. Nicht nur das sehr recente Aussehen dieser Knochen, sondern vielmehr die grosse Verschiedenheit des Hundes und des Schweines von den so bestimmten und constanten Raçen der Pfahlbauten, liefern einen sichern Beleg sehr später Zufügung dieser Knochen zu den Resten primitiver menschlicher Kultur.

untersuchung, wie sie mir vorlagen, und schliesslich; der gänzlichen Abwesenheit jedes die Steinperiode absolut charakterisenden Fundstücks (1), als verkohlte Artefacten von Menschenhand aus der Pflanzen- oder Thierwelt, als Geräthe, Werkzeuge und Waffen aus Knochen oder Hirschhorn etc., oder solcher aus bearbeiteten Steinen, zerschlagenen Silicaten, Feuersteinen oder geschliffenen Steinbeilen etc. etc.

So ergibt sich als letzter Schlusssatz:

Es fallen daher die so hohe Zahlenresultate liefernden Berechnungen (am Schuttkegel der Tinière) von der Steinperiode oder (besser) ältesten Anwesenheit des Menschen in der Schweiz von A. Morlot, nach genauern Prüfungen der Basis, worauf sie sich stützten, als Ergebniss vager Täuschung, dahin.

---

## H. Wild.

# Ueber die Lichtabsorption der Luft.

(Fortsetzung.)

Mit einer Tafel.

Die in Nr. 646—648 [illegible]itheilungen des letzten Jahres publizirten Untersuchungen über die Lichtabsorption der Luft habe ich während der verflossenen Frühjahrsferien fortgesetzt. Wenn nun auch die durch die neuen

(1) A. Morlot. Graues Alterthum, pag. 34. — Obgleich der Verfasser, der öfters in derselben (angeblichen Schicht vom Steinalter) eigenhändig nachgrub, nicht das Glück hatte, ein Steinbeil oder etwas anderes dieser Art anzutreffen.

Experimente und Messungen gewonnenen Resultate noch keineswegs die Frage nach den auf die Durchsichtigkeit der Luft influirenden Umständen vollständig und endgültig lösen, so dürfte ihre Mittheilung doch von Interesse sein, da sie geeignet sind, wichtige und unerwartete Anhaltspunkte für künftige Untersuchungen über diesen Gegenstand zu gewähren.

Die Anordnung des ganzen Apparats ist aus der schematischen Zeichnung auf der beiliegenden Tafel zu entnehmen. Die zwei an den Enden durch Spiegelglasplatten verschlossenen Röhren I und II von nahezu $4^m$ Länge, wie früher $0^m,1$ weit und mit zahlreichen Diaphragmen von $0^m,06$ Oeffnung versehen, convergiren mit ihren Axen gegen ein und denselben Punkt der durchscheinenden (geölten) Papierscheibe A, der $0^m,08$ über deren Centrum liegt. Dieselbe hat einen Durchmesser von $0^m,3$, ist aus einem sehr homogenen Wattmann'schen Zeichnungspapier, das ich der Gefälligkeit meines Assistenten, Herrn cand. Pernet verdanke, ausgeschnitten und wird zudem noch durch ein Uhrwerk um eine durch das Centrum gehende horizontale Drehungsaxe in rasche Rotation versetzt. Da sie zudem beim Fensterlicht (das Fenster wurde jedesmal bei den Versuchen ganz entfernt) entweder etwas innerhalb desselben bei A, oder auch geradezu auf dem Fenstergesimse bei $A_1$ aufgestellt war, so erhielt man auf diese Weise eine sehr gleichförmig erleuchtete weisse Fläche. Zwischen der Scheibe A und den Röhren befindet sich zur Abhaltung fremden Lichts von den letztern ein innen geschwärzter, ungefähr in seiner Mitte mit einem Diaphragma versehener Holzkasten K K, der am vordern Ende eine $0^m,1$ weite kreisförmige Oeffnung, an der entgegengesetzten Seite einen grössern Ausschnitt zur Aufnahme der vordern Enden der beiden

Röhren besitzt. Unmittelbar hinter den andern Enden dieser Röhren ist das Photometer mit seinen beiden Lichteinlassöffnungen aufgestellt. Zwei seitliche Oeffnungen auf dieser Seite der Röhren I und II stehen durch zwei Kautschoukschläuche und ein gabelfärmig getheiltes Messingrohrstück mit einem dritten Schlauche in Verbindung, der zu einer grossen, doppelt wirkenden Luftpumpe mit Selbsteuerung von Staudinger in Giessen (der eidgen. Eichstätte angehörig) führt. Man kann so vermittelst der Pumpe, je nachdem man den einen oder andern der beiden Bunsen'schen Quetschhähne (Schraubenklemmen) 1 und 2 öffnet, nach Belieben die Röhre I oder II evacuiren. Um die letztern hernach mit verschiedenen Luftarten füllen zu können, sind zwei Oeffnungen in der Nähe ihrer andern Enden durch zwei Kautschoukschläuche zunächst wieder mit einem gabelförmigen Messingrohrstück und durch ein an dieses sich anschliessendes zweites gleiches Rohrstück wieder mit zwei Kautschoukschläuchen in Verbindung gesetzt, von denen der eine zu dem Filtrations- und Trocknungsapparat, der andere nach Bedürfniss entweder zum Filtrations- und Sättigungsapparat führt oder in die freie Luft in oder ausserhalb des Zimmers ausmündet. Durch wechselweises Schliessen und Oeffnen der Quetschhähne a und b einerseits, sowie $\alpha$ und $\beta$ anderseits ist es dieser Einrichtung zufolge leicht möglich, die evacuirten Röhren nach Wunsch mit filtrirter trockener Luft oder mit feuchter oder mit unfiltrirter etc. zu füllen.

Durch diese Anordnung des Apparats wird zunächst die Hauptquelle von Unsicherheit bei den frühern Versuchen umgangen. Indem nämlich das Licht von ein und derselben Stelle der Papierscheibe durch die beiden Röhren zum Photometer gelangt, wird die Bedingung

eines während der Dauer der Versuche constanten Intensitätsverhältnisses des in die eine und andere Röhre eindringenden Lichtes ohne Weiteres erfüllt. Der grosse Abstand der vordern Röhrenden von der leuchtenden Scheibe, der weite innen mattschwarze Kasten K K zwischen beiden und die zahlreichen Diaphragmen in den Röhren selbst schliessen ferner meines Erachtens jede Möglichkeit aus, dass anderes als parallel zur Axe der letztern durch sie hindurchgeschicktes Licht im Photometer wirksam werde. Dazu trägt ausserdem auch noch der Umstand bei, dass das Polariscopfernrohr des Photometers auf die Unendlichkeit eingestellt ist und also wesentlich bloss solche parallele Strahlen die zur Beurtheilung des Lichtintensitätsverhältnisses dienende Farbenerscheinung bedingen. Die längern Röhren endlich sowie die Möglichkeit, beide zu evacuiren, machen diesen Apparat auch für geringere Unterschiede in der Durchsichtigkeit der Luft empfindlicher.

Für den Fall, dass beide Röhren mit Luft von gleicher Dichtigkeit und Beschaffenheit, also auch demselben Durchsichtigkeitscoeffizienten angefüllt sind, hat man für den Neutralisationswinkel $v$ am Photometer die Gleichung:

$$1) \qquad \frac{J.\ a^l}{J.\ a^l} = 1 = C.\ \text{tang}^{\,2} v\ .$$

wo J die Lichtintensität der Papierscheibe, l die Länge der Röhren und C eine unbekannte im Apparat liegende constante Grösse repräsentiren.

Wenn wir darauf die eine der Röhren, etwa die Röhre II, mit Luft von anderer Beschaffenheit füllen, deren Durchsichtigkeitscoeffizient $a_1$ ist, so findet beim neuen Neutralisationswinkel $v_1$ die Gleichung:

$$2) \qquad \frac{J.\ a^l}{J.\ a_1^{\,l}} = \left(\frac{a}{a_1}\right)^l = C.\ \text{tang}^{\,2} v_1$$

statt.

Bringen wir dagegen die Luft aus der Röhre I nach II und umgekehrt die aus II nach I, so gilt beim neuen Neutralisationswinkel $v_2$ die Gleichung:

$$3) \quad \frac{J.\ a_1^{\,l}}{J.\ a^l} = \left(\frac{a_1}{a}\right)^l = C.\ \text{tang}\ ^2v_2 .$$

Aus den den Gleichungen 1 und 2 entsprechenden Beobachtungen ergibt sich aber durch Elimination der Unbekannten C:

$$\text{I.} \quad \frac{a}{a_1} = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v}\right)^{\frac{2}{l}} .$$

Aus den Gleichungen 2 und 3 folgt dagegen:

$$\text{II.} \quad \frac{a}{a_1} = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v_2}\right)^{\frac{1}{l}} .$$

Ist aber $a_1$ von a bloss durch eine Dichtigkeitsdifferenz der Luft verschieden, so dass etwa a den Durchsichtigkeitscoeffizient von Luft unter dem gewöhnlichen, durch das Barometer gemessenen Drucke p und $a_1$ denjenigen von verdünnter Luft vom Drucke $p_1$ repräsentirt, so hat man nach Erörterungen in der ersten Abhandlung:

$$a = \left(\frac{a}{a_1}\right)^{\frac{p}{p-p_1}} .$$

Für diesen Fall gehen daher die Gleichungen I und II in folgende über:

$$\text{I}^1. \quad a = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v}\right)^{\frac{2\,p}{(p-p_1)\,l}} ,$$

und

$$\text{II}^1. \quad a = \left(\frac{\text{tang}\ v_1}{\text{tang}\ v_2}\right)^{\frac{p}{(p-p_1)\,l}} .$$

Beobachtungen.

26. März. Beide Röhren wurden evacuirt bis zu $40^{mm}$ Druck, sodann beide mit durch eine 10 Centimeter lange Baumwollschicht filtrirter Luft gefüllt und darauf die Röhre II abwechselnd evacuirt und mit solch' filtrirter Luft angefüllt.

1) $v = 43^0\ 0'$ $p = 715^{mm}$
$v_1 = 42\ 49$ $p_1 = 40^{mm}$
$l = 3^m,98$

2) $v = 43^0\ 0'$ $p = 715^{mm}$
$v_1 = 42\ 37$ $p_1 = 40$
$l = 3^m,98$

Diese Werthe in Formel $I^1$ oben eingesetzt ergeben:

1) $a = 0,99659$
2) $a = 0,99288$

27. März. Beide Röhren werden evacuirt, darauf Röhre I durch Oeffnen der Quetschhähne a und $\alpha$ bei geschlossenen Hähnen b und $\beta$ mit trockener und filtrirter Luft gefüllt, sodann II durch Schliessen von $\alpha$ und Oeffnen von b zuerst halb, darauf durch Schliessen von a und Oeffnen von $\alpha$ ganz mit trockener und staubfreier Luft gefüllt und I evacuirt u. s. f. abwechsend I und II evacuirt und anderseits mit trockener und staubfreier Luft gefüllt. Der hiebei angewendete Filtrations- und Trocknungs-Apparat bestand aus 4 U-förmig gebogenen, durch Kautschoukschläuche der Reihe nach verbundene Glasröhren, von welchen die erste, die Luft aus dem Zimmer aufsaugende, in beiden Schenkeln eine 10 Centimeter lange Baumwollschicht, die andern drei Glasstücke und in ihrem untern Theil concentrirte englische Schwefelsäure enthielten.

| | Röhre I. | Röhre II. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) | 40mm | 715mm | 43° 9′ ± 5′ |
| 2) | 715 | 40 | 42 38 ± 8′ |
| 3) | 40 | 715 | 43 17 ± 4′ |
| 4) | 715 | 40 | 42 23 ± 5′ |

$l = 3^m,98$ Temperatur: 12° C.

Combinirt man hier das Mittel aus 1 und 3 mit 2 und das Mittel aus 2 und 4 mit 3, so ergeben sich zur Berechnung der Durchsichtigkeitscoeffizienten nach Formel II¹ die Daten:

1) $v_1 = 42^0\ 38'$ $p = 715^{mm}$
$v_2 = 43\ 13$ $p_1 = 40$

also: $a = 0{,}99458$;

2) $v_1 = 42^0\ 31'$ $p\ 715^{mm}$
$v_2 = 43^0\ 17'$ $p_1\ 40^{mm}$

also: $a = 0{,}99288$.

30. März. Beide Röhren zuerst mit trockener und filtrirter Luft gefüllt und dann wieder abwechselnd die eine und andere evacuirt. Temp. 9° C.

| | Röhre I. | Röhre II. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) | 718mm | 718mm | 42° 50′ ± 3′ |
| 2) | 718 | 32 | 42 41 ± 5′ |
| 3) | 39 | 718 | 43 8 ± 7′ |
| 4) | 718 | 42 | 42 35 ± 4′ |

Hieraus ergeben sich zur Berechnung nach Formel I¹ die Daten:

$v = 42^0\ 50'$ $p = 718^{mm}$
$v_1 = 42\ 41'$ $p_1 = 32$

also: $a = 0{,}99724$;

und zur Berechnung nach Formel II¹ durch Combination des Mittels aus 2 und 4 mit 3:

$v_1 = 42^0\ 38'$ $\quad p = 718^{mm}$
$v_2 = 43^0\ 8'$ $\quad p_1 = 38$

also: $a = 0{,}99537.$

31. März. Versuche wie am 27. März. Temperatur 11° C.

| | Röhre I. | Röhre II. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) | $720^{mm}$ | $25^{mm}$ | $42^0\ 51' \pm 4'$ |
| 2) | 31 | 720 | $43\ 6 \pm 5'$ |
| 3) | 720 | 31 | $42\ 51 \pm 3'$ |

Das Mittel aus 1 und 2 mit 3 combinirt gibt für die Berechnung des Durchsichtigkeitscoeffizienten die Daten:

$v_1 = 42^0\ 51'$ $\quad p = 720^{mm}$
$v_2 = 43\ 6$ $\quad p_1 = 29$

also: $a = 0{,}99712.$

Unter Weglassung der Beobachtungs-Resultate vom 26. März, die mehr blossen Vorversuchen entsprechen, erhalten wir also für den Durchsichtigkeitscoeffizient von filtrirter trockener Luft bezogen auf 1 Meter als Weg-Einheit die Werthe:

| Datum. März. | Durchsichtigkeits-Coeffizient. | Luft-Druck. | Luft-Temperatur. |
|---|---|---|---|
| 27. | 0,99458 | $715^{mm}$ | 12° |
| | 0,99288 | | |
| 30. | 0,99724 | 718 | 9° |
| | 0,99537 | | |
| 31. | 0,99712 | 720 | 11° |

Eine nähere Betrachtung der Werthe dieser Durchsichtigkeitscoeffizienten sowie auch der beiden vom 26. März zeigt zunächst, dass beim ersten Versuch jeweilen die Durchsichtigkeit grösser war als beim zweiten, sodann dass auch die Durchsichtigkeit im Mittel vom 27. bis

zum 31. allmälig zunahm und endlich, dass die Differenzen zwischen den verschiedenen Werthen dieses Coeffizienten weit die durch den durchschnittlichen Beobachtungsfehler von 4—5′ beim Photometer bedingte Grenze überschreiten. Dem letztern würde nämlich eine Aenderung des Coeffizienten um ungefähr 0,00036 entsprechen, während jene Differenzen mehr als 10 Male grösser sind.

Es scheint mir hieraus zu folgen, dass trotz der wiederholten Evacuirung und Füllung mit filtrirter Luft die Röhren doch immer noch nicht ganz von dem in ihnen von Anfang an enthaltenen Staube befreit waren. Dieselben waren allerdings nach der Anfertigung mit Wasser gut ausgespült worden, mussten dann aber, da sie wegen der Diaphragmen nicht ausgewischt werden konnten, längere Zeit behufs vollständiger Austrocknung geöffnet daliegen, wobei sich jedenfalls wieder Staub in ihnen absetzte. Ich hoffte nun zwar, dieser werde nach und nach beim Evacuiren mit fortgenommen werden und unsern Beobachtungen zufolge ist dies auch in der That theilweise der Fall. Allein vollkommen entfernt wird so der Staub wohl nicht; die geringere Durchsichtigkeit je bei den spätern Beobachtungen an demselben Tage weist vielmehr darauf hin, dass wohl ein Theil des Staubes beim Evacuiren sofort zu Boden fällt und später durch die einströmende Luft wieder aufgewirbelt wird. Wie gross aber der Einfluss des Staubes ist, zeigt folgende Thatsache. Bei den Vorversuchen war eine der Kautschoukröhren nicht gehörig von dem innen anhängenden Schwefelstaub befreit worden, der dann beim Einströmen der Luft mitgerissen und gegen die verschliessende Glasplatte geschleudert wurde. Obschon derselbe auf dieser nur stellenweise als ein leiser Anflug erschien, so ergab

sich doch in Folge davon eine mehr als 1° betragende Aenderung des Neutralisationswinkels im Photometer.

Diesen Erörterungen zufolge können jedenfalls nur die Maximumswerthe der obigen Zahlen einigen Anspruch darauf machen, als Durchsichtigkeitscoeffizienten nahezu staubfreier Luft zu gelten. Das Mittel aus den beiden grössten Werthen vom 30. und 31. März ergibt also für den Durchsichtigkeitscoeffizienten von trockener und nahezu staubfreier Luft bezogen auf $1^m$ als Wegeinheit:

$$a = 0{,}99718$$

bei 10° C. und einem Druck von $719^{mm}$.

Nach dieser, wenn auch in Betreff der Befreiung von Staub noch sehr unsichern Bestimmung der Durchsichtigkeit der trockenen filtrirten Luft ging ich dazu über, zu untersuchen, ob sich mittelst des neuen Apparats auch ein Unterschied zwischen der Absorption von trockener und von feuchter Luft erkennen lasse. Zu dem Ende wurde der Kautschoukschlauch mit dem Quetschhahn $\beta$ mit einem System von 4 U-förmigen Glasröhren von entsprechender Beschaffenheit wie bei dem oben beschriebenen Trocknungsapparat verbunden, mit dem einzigen Unterschied, dass hier die 3 Röhren mit Glasstücken destillirtes Wasser enthielten, so dass die durchstreichende Luft mit Wasserdampf gesättigt wurde. Durch passende Regulirung der Hähne a, b, $\alpha$ und $\beta$ konnte man so nach Belieben nach dem Evacuiren die eine oder andere Röhre mit trockener oder mit feuchter Luft füllen. Bei allen Beobachtungen wurde immer zuerst die feuchte, hernach erst die trockene Luft in die Röhren gefüllt, so dass die erstere inzwischen jedenfalls ganz zur Ruhe kommen konnte.

Beobachtungen.

31. März. Barometerstand 720mm. Temp. 14°,0 C.

| | Röhre I. | Röhre II. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) | trockene Luft | feuchte Luft | 43° 49′ |
| 2) | feuchte „ | trockene „ | 43° 0′ |
| 3) | trockene „ | feuchte „ | 43° 51′ |

Hieraus folgt zur Berechnung nach der Formel I:

$$l = 3^m,98 \qquad v_1 = 43^0\ 50' \qquad v_2 = 43^0\ 0'$$

also:

$$\frac{a_1}{a} = \left(\frac{\text{tang } 43^0\ 0'}{\text{tang } 43^0\ 50'}\right)^{\frac{1}{3,98}}$$

wenn $a_1$ den Durchsichtigkeitscoeffizient der filtrirten feuchten und a denjenigen der filtrirten trockenen Luft darstellt. Führen wir hier für a den Werth: 0,99718 ein, so kommt:

$$a_1 = 0,98994.$$

1. April. Luftdruck 718mm. Temp. 12° C.

| | Röhre I. | Röhre II. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) | feuchte Luft | trockene Luft | 43° 3′ |
| 2) | trockene „ | feuchte „ | 43° 49′ |
| 3) | feuchte „ | trockene „ | 43° 5′ |

somit:

$$v_1 = 43^0\ 49' \qquad v_2 = 43^0\ 4'$$

und:

$$a_1 = 0,99066.$$

Aus diesen beiden Beobachtungsreihen ergibt sich also im Mittel für den Durchsichtigkeitscoeffizient von nahezu staubfreier, bei 13° C. mit Wasserdampf gesättigter Luft der Werth:

$$a_1 = 0,99030$$

bei 13° C. und einem Druck von 719mm.

War nun schon das gleich bei der ersten dieser Messungen sich ergebende Resultat einer stärkern Absorption der feuchten Luft unerwartet — so unerwartet, dass ich mich noch durch besondere Versuche, wie Einschalten von Glasplatten auf der einen Seite, von der richtigen Auffassung der Einstellungsveränderung am Photometer überzeugte —, so erschien mir die aus dem Vorigen sich ergebende grosse Differenz zwischen dem Durchsichtigkeitscoeffizienten der trockenen und feuchten Luft geradezu verdächtig. Während nämlich dem Coeffizienten für trockene Luft zufolge eine Luftschicht von 100$^m$ Dicke noch $^3/_4$ des einfallenden Lichts durchlässt, würde gemäss dem vorstehenden Werthe von $a_1$ eine gleich dicke Schicht feuchter Luft um $^3/_8$ des einfallenden Lichts durchlassen, also bereits mehr als die Hälfte desselben absorbiren.

Um zunächst allfällige Irrthümer bei den vorigen Messungen aufzudecken, wiederholte ich die Versuche mit trockener und mit feuchter Luft am 1. und 2. April in folgender modificirter Weise. Die beiden Röhren wurden statt nebeneinander jetzt auf derselben Seite hintereinander aufgestellt, so dass das zur einen Oeffnung des Photometers gelangende Licht beide Röhren nacheinander zu durchlaufen hatte während das auf die andere Oeffnung einfallende Licht die freie Luft des möglichst verdunkelten Zimmers durchsetzte. Da einerseits diese freie Luft während der Dauer der Versuche wohl nicht ganz unverändert blieb, anderseits wegen der Verkleinerung des Gesichtsfeldes die Einstellungsfehler beim Photometer mehr als verdoppelt wurden, so können diese Versuche, bei welchen das System der beiden Röhren nach jeweiligem Evacuiren das eine Mal mit trockener, das andere Mal mit feuchter Luft gefüllt wurden, nicht in gleiche

Linie mit den vorigen gestellt werden. Ich unterlasse daher die Mittheilung der Beobachtungs-Resultate und bemerke nur, dass dieselben eine eher noch etwas geringere als grössere Durchsichtigkeit der feuchten Luft gegenüber derjenigen der trockenen ergaben und daher wenigstens Das mit Sicherheit erkennen liessen, dass die oben mitgetheilten genauern Beobachtungen kein Versehen involviren.

Will man also nicht ohne Weiteres eine grössere Absorption der feuchten Luft annehmen, so muss man sich fragen, ob die obigen Thatsachen durch andere fremdartige Einflüsse erklärt werden können. Ich dachte zuerst an eine Ausscheidung von Nebeln in der mit Wasserdampf gesättigten Luft, wodurch eine scheinbar sehr viel stärkere Absorption derselben allerdings bewerkstelligt werden könnte. Allein da das Wasser in den U-förmigen Röhren stets eine niedrigere Temperatur als die umgebende Luft und die grossen Röhren selbst hatte, auch die Luft ziemlich rasch durchstrich, so war die feuchte Luft in den Röhren kaum je vollständig mit Wasserdampf gesättigt und es ist daher auch eine Ausscheidung von Nebeln kaum gedenkbar. In der That konnte ich auch nie ausser unmittelbar während raschen Evacuirens beim Hindurchsehen durch die mit feuchter Luft gefüllte Röhre nach einem leuchtenden Punkt mit freiem Auge oder vermittelst eines Fernrohrs irgend eine Spur der durch Nebel bewirkten Diffractionserscheinung wahrnehmen. — An eine stärkere Aufwirblung des noch vorhandenen Staubes in der Röhre mit feuchter als in derjenigen mit trockener Luft ist ist um so weniger zu denken, als dem Obigen zufolge immer die feuchte Luft zuerst eingefüllt wurde, also jedenfalls eher vollständiger denn die trockene Luft in der andern Röhre zur Ruhe gekommen war. —

So schien mir schliesslich nur noch folgende Störungsursache gedenkbar. Es wäre möglich, dass beim Einfüllen der feuchten Luft in die eine oder andere Röhre die verschliessenden Glasplatten zufolge der hygroscopischen Eigenschaften des Glases sich mit einer Schicht condensirten Wasserdampfs überziehen, die dann wesentlich die scheinbar geringere Durchsichtigkeit der feuchten Luft bedingen würde.

Um zu erkennen, in wiefern dieser Einwand begründet sei und zugleich von einer solchen Fehlerquelle unabhängige Resultate zu erhalten, wurde der Apparat in der Art abgeändert, dass man vor beiden Röhren I und II noch 2 ganz gleich beschaffene, aber bloss $0^m,1$ lange aufstellte und dann den Schlauch a zugleich mit der Röhre I und der kleinen vor II gesetzten, den Schlauch b aber zugleich mit II und der kleinen vor I gesetzten Röhre verband. So musste also bei den Versuchen das Licht, das eine lange, mit trockener Luft gefüllte Röhre durchstrahlte, jeweilen zuvor noch eine kurze mit feuchter Luft gefüllte passiren und umgekehrt das die lange, mit feuchter Luft erfüllte Röhre durchsetzende Licht vorher noch durch eine kurze Röhre mit trockener Luft gehen. Auf diese Art wurde erzielt, dass stets sowohl auf der einen wie andern Seite das Licht zwei innen mit trockener und zwei innen mit feuchter Luft in Berührung stehende Glasplatten zu durchsetzen hatte, also ein allfälliger Beschlag der letztern keinen störenden Einfluss haben konnte. Heissen wir die vorgesetzten kurzen Röhren resp. $I^1$ und $II^1$, so wurde nun bei den Versuchen wieder nach dem Evacuiren I und $II^1$ mit feuchter, II und $I^1$ mit trockener Luft gefüllt, dann behufs gleichzeitiger Ermittelung des Einflusses bewegter Luft zuerst, während die letztere noch schwach einströmte, und sodann, nachdem die Luft

in der Röhre ganz zur Ruhe gekommen war, Einstellungen am Photometer gemacht, hernach beide Röhren wieder evacuirt und nun II und $I^1$ mit feuchter und I und $II^1$ mit trockener Luft gefüllt und die Einstellungen am Photometer wieder in entsprechender Weise ausgeführt; endlich wurde wieder der erste Zustand hergestellt u. s. f.

Zur Berechnung des Verhältnisses des Durchsichtigkeits-Coeffizienten von feuchter und trockener Luft aus diesen Beobachtungen kann offenbar die Gleichung II oben gebraucht werden, wenn man jetzt nur für l darin den Werth $3^m,88$ statt $3^m,98$ setzt.

### Beobachtungen.

21. April, Vm. Temperatur der Luft im Zimmer während der Versuche: 12°,5 C. Barometerstand: 717mm,

| | Röhre I und $II^1$. | Röhre II und $I^1$. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) a. bewegte<br>b. ruhige | trock. Luft | feuchte Luft | 43° 38,<br>43° 53, |
| 2) a.<br>b. | feuchte Luft | bewegte<br>ruhige trock. Luft | 44° 27′<br>43° 28′ |
| 3) a. bewegte<br>b. ruhige | trock. Luft | feuchte Luft | 43° 59′<br>44° 3′ |

Durch Combination der Mittel aus 1 und 3 mit 2 Lit. b folgt hieraus zunächst für ruhige Luft:

$$v_1 = 43^0\ 58' \qquad v_2 = 43^0\ 28'$$

und somit, wenn der Durchsichtigkeitscoeffizient von trockener ruhiger Luft wieder = 0,99718 gesetzt wird, erhalten wir für den Coeffizienten von feuchter ruhiger Luft:

$$a_1 = 0{,}99269.$$

Die entsprechende Combination der Beobachtungen

Lit. a ergibt für bewegte trockene Luft gegenüber feuchter ruhiger Luft:

$$v_1 = 43^0\ 49' \qquad v_2 = 44^0\ 27'.$$

Heissen wir also den Durchsichtigkeitscoeffizienten von trockener bewegter Luft $a_2$, so folgt hieraus:

$$\frac{a_2}{a_1} = \left(\frac{\text{tang } 43^0\ 49'}{\text{tang } 44^0\ 27'}\right)^{\frac{1}{3,88}} = 0,99431.$$

Also, wenn wir für $a_1$ obigen Werth einsetzen:

$$a_2 = 0,98705.$$

21. April, Nm. Es wurde jeweilen am Photometer erst beobachtet, nachdem die Luft in beiden Röhren ganz zur Ruhe gekommen war.

Barometerstand: 719mm. Temperatur: 15°, 5.

| | Röhre I und II¹. | Röhre II und I¹. | Photometer. |
|---|---|---|---|
| 1) | trockene Luft | feuchte Luft | 44° 8′ |
| 2) | feuchte Luft | trockene Luft | 43° 46′ |
| 3) | trockene Luft | feuchte Luft | 44° 7′ |

Hieraus folgt:

$$v_1 = 44^0\ 8' \qquad v_2 = 43^0\ 46'.$$

Also:

$$a_1 = 0,99388.$$

Aus diesen neuen Messungen ergibt sich also zunächst im Mittel für den Durchsichtigkeitscoeffizienten von nahezu staubfreier, bei 14° C. mit Wasserdampf gesättigter Luft der Werth:

$$a_1 = 0,99328$$

bei 14° C. und einem Druck von 718mm.

Ferner folgt daraus für den Durchsichtigkeitscoeffizienten nahezu staubfreier, aber bewegter trockener Luft bei 12°,5 und 717mm:

$$a_2 = 0,98705.$$

Diese sehr verminderte Durchsichtigkeit der trockenen Luft durch Bewegung derselben schreibe ich nicht etwa bloss dadurch bewirkten unregelmässigen Reflexionen und Brechungen nach der Theorie von Vaillant zu, sondern ebenso sehr dem hiedurch emporgewirbelten Staube, der sich dann in der ruhig gewordenen Luft wieder grösstentheils absetzte.

Den hohen Einfluss des Staubes ergab auch noch eine Beobachtungsreihe vom 1. April, wobei die Röhren abwechselnd mit trockener filtrirter und mit unfiltrirter unmittelbar aus dem Zimmer geschöpfter Luft gefüllt wurden. Es folgte daraus für den Durchsichtigkeitscoeffizienten von staubhaltiger Zimmerluft der Werth:

$$a_s = 0{,}99500$$

bei 13°,5 C. und einem Druck von 720$^{mm}$.

Was endlich den obigen Durchsichtigkeitscoeffizienten für feuchte Luft betrifft, so beweist die Vergleichung desselben mit dem früheren ziemlich kleinern, dass bei jenen Messungen wohl in der That ein Beschlag der die Röhren verschliessenden Glasplatten mit condensirtem Wasserdampf mitgewirkt haben mag; immerhin aber erscheint auch nach den neuen, von dieser Fehlerquelle befreiten Versuchen die feuchte Luft viel weniger durchsichtig als die trockene. Ohne damit diese Frage namentlich in Bezug auf die Quantität dieses Unterschiedes als endgültig entschieden betrachten zu wollen, sehen wir doch vor der Hand keinen triftigen Grund mehr, dieses Resultat unserer Beobachtungen in Zweifel zu ziehen.

So scheint sich mir denn aus den neuen Untersuchungen mit Sicherheit Folgendes zu ergeben:

1. Suspendirter Staub vermindert die Durchsichtigkeit der Luft in einem sehr hohen, die übrigen Umstände durchweg überwiegenden Grade.

2. Es erfordert jedenfalls ganz besondere Vorsichtsmassregeln, um in Röhren eingeschlossene Luft von Staub zu befreien.

3. Bewegung der Luft, insofern dadurch Schichten von verschiedener Dichtigkeit gebildet, oder Staub und und dergl. aufgewirbelt werden, verringert sehr beträchtlich ihre Durchsichtigkeit.

4. Möglichst staubfreie Luft übt eine stärkere Absorption auf das Licht aus, wenn sie mit Wasserdampf nahezu gesättigt, als wenn sie trocken ist.

Für die Durchsichtigkeitscoeffizienten aber der Luft ergibt sich aus den in der frühern Abhandlung und in der vorliegenden mitgetheilten Resultaten folgende Zusammenstellung:

| Datum. | Druck. | Temp. | Relat. Feucht. | Qualität der Luft. | Coeffizient für 1m. |
|---|---|---|---|---|---|
| Juli 66 | 722mm | 24° | 0,55 | Luft im Freien | 0,9961 |
| Aug. 67 | 715 | 20 | 0,60 | staubhaltige Zimmerluft | 0,9952 |
| März 68 | 719 | 10 | 0,00 | nahezu staubfreie Luft | 0,9972 |
| April 68 | 718 | 14 | 0,99 | nahezu staubfreie Luft | 0,9933 |
| „ „ | 717 | 13 | 0,00 | nahezu staubfreie bewegte Luft | 0,9870 |
| „ „ | 720 | 14 | 0.60 | staubhaltige Zimmerluft | 0,9950 |

Ich hoffe, bald in den Stand gesetzt zu werden, diese Untersuchungen in noch vollkommenerer Weise fortführen und dann namentlich auch die Abhängigkeit der Durchsichtigkeit der Luft von ihrer Temperatur und von der Farbe des einfallenden Lichts bestimmen zu können.

Inzwischen dürfte das bereits Vorliegende schon im Wesentlichen eine Bestätigung der de la Rive'schen

Theorie enthalten, wonach die vermehrte Durchsichtigkeit der Luft bei bevorstehendem Regen oder unmittelbar nach erfolgtem Niederschlag nicht sowohl der Feuchtigkeit der Luft als solcher, sondern der dadurch hervorgebrachten Verminderung des in der Luft suspendirten Staubes und der herumfliegenden Pflanzenkeime zuzuschreiben ist. Unsere Versuche haben nämlich gezeigt, dass die feuchte Luft als solche nicht nur nicht durchsichtiger, sondern sogar weniger transparent als die trockene ist, dass aber die Gegenwart von Staub die letztere viel undurchsichtiger als die erstere machen kann. Damit möchte ich aber der Theorie von Vaillant durchaus nicht jede Berechtigung absprechen, glaube vielmehr aus meinen Versuchen schliessen zu müssen, dass auch die darin geltend gemachten Einflüsse häufig neben dem Staube wesentlich bestimmend auf die Durchsichtigkeit der Luft einwirken.

Auf die Beziehungen zwischen der Absorption der trockenen und der feuchten Luft für die eigentlichen Lichtstrahlen einerseits und die dunkeln Wärmestrahlen andererseits behalte ich mir vor, bei einer andern Gelegenheit zurückzukommen.

---

**E. v. Fellenberg.**

## Notizen über den alten Marmorbruch in Grindelwald.

In einer der letzten Wintersitzungen hatte ich die Ehre, der Gesellschaft einige angeschliffne Proben des bunten Marmors aus der alten Marmorgrube in Grindel-

wald vorzuweisen. Ueber das Historische der Entdeckung von behauenen Blöcken bunten Marmors auf der Moräne des untern Grindelwaldgletschers habe ich im Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs, III. Jahrgang 1866, ausführlich berichtet. Erwähnen will ich hier nur, dass die Lokalität, welche J. G. Altmann (Beschreibung der helvetischen Eisberge, Zürich 1751) auf seiner kleinen Karte von Grindelwald, für die damals im Betriebe stehende Marmorgrube angiebt, jetzt durch die Abschmelzung des Gletschers und Bloslegung des Lagers bunten Marmors vollständig bestätigt wird. Im Jahr 1865 wurde zuerst die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt durch das Auffinden von Blöcken bunten Marmors, welche deutliche Spuren von Spitzhammerbearbeitung zeigten, obgleich die Kanten der theilweise rechtwinklig behauenen Blöcke, sowie die Oberfläche derselben bedeutende Abrundung und deutliche Gletscherpolitur und Kritzung zeigten. Im Jahr 1867, nachdem im Ganzen sieben bearbeitete Blöcke auf der Moräne gefunden worden waren, trat im Herbst auf der rechten Thalseite des Gletschers, da, wo er über ein von den obersten Hütten der Bäuert Mettenberg nach dem Ausläufer des Eigers sich hinziehendes Felsenband abbricht, durch die immer weiter greifende Abschmelzung der Anfang des gesuchten Marmorlagers zu Tage. Dieses Felsenband, in einer Höhe von 40—60 Fuss, war noch vor wenigen Jahren haushoch von den schmutzig-grüngrauen Wogen des in's Thal sich neigenden Gletschers bedeckt. Zuerst trat ziemlich in der Mitte des Gletschers durch Abbrechen einer vom Föhn gelockerten Eismasse der Felsen als schwarzer Flecken zu Tage. Kaum hatte die Sonne an dem dunkeln und Wärme rückstrahlenden Körper neue Kraft geschöpft, so schwand wunderbar schnell rings herum des Eises

starres Gefängniss und nur schwach hängt gegenwärtig der obere Theil des Gletschers mit dem unterhalb des Felsbandes liegenden untersten Ausläufer noch zusammen. Auch auf beiden Seiten des Gletschers ist sowohl in lateraler als verticaler Beziehung die Abschmelzung in den letzten Jahren eine ganz erstaunliche gewesen, und da wo am Fusse des Mettenberges vor einigen Jahren die Seitenmoräne auf den Kalkfelsen ruhte und von hohen Eishöckern überragt war, ist die Moräne theilweise in eine tiefe Schlucht gestürzt, welche zwischen Eis und Felsen viele Klafter weit sich hinzieht. Hier war es, wo 1867 zuerst das bunte Marmorlager durch Betreten dieser Schlucht auf eine Länge von 30—40′ weit unter dem Gletscher besucht werden konnte.

Sobald ich in den Schriftstellern des vorigen Jahrhunderts (J. G. Altmann, G. S. Gruner, Walser u. A.) die genaue Beschreibung dieser Marmorgrube gefunden hatte und es zweifellos erwiesen war, dass die Blöcke daher stammen mussten, lenkte ich die Aufmerksamkeit der Thalschaft auf diesen für sie vielleicht noch zu einem neuen Erwerbszweig sich gestaltenden Gegenstand, und nach dem historischen kam in zweiter Reihe das technische Interesse in Betracht. Ich acquirirte daher im Winter 1867 einige der schönsten Blöcke mit alter Bearbeitung und liess sie nach Bern führen, um Proben des Schneidens, Zersägens und Polirens hier machen zu lassen. Die beiden schönsten Blöcke, sowohl der grosse, als der, den Schlunegger am Gletscher zuerst gefunden hatte (siehe Jahrbuch des S. A. C.), wurden auf einer Seite abgeschliffen und polirt und mit einer ihre Geschichte und Fundort kurz angebenden Inschrift versehen. Der grössere wurde nach Olten an die Baumaterialien-Ausstellung geschickt, der kleinere auf fünf Seiten alte

Bearbeitung und Gletscherschliff zeigende Block von zart rosenrother Farbe soll mit einer ähnlicheu Inschrift versehen, unser mineralogisches Museum zieren.

Die Versuche des Zersägens und Schleifens, die bis dato mit diesem bunten Marmor gemacht wurden, haben erwiesen, dass er sehr ungleich hart ist. Die aus mehr oder weniger reinem krystallinisch körnigem kohlensaurem Kalk bestehenden, rosensothen, pfirsichblüthrothen, gelblich-rothen, bräunlichem, graulich-weissen und ganz weissen Parthieen nehmen eine sehr schöne, gleichmässige Politur an und stehen in der Härte den reinsten krystallinisch körnigen Kalksteinen gleich, während die aus körnig schiefrigem, thonigem, chloritähnlichem Gemenge bestehenden, grünen, bräunlich grünen, schwärzlich grünen bis schwarzen Parthieen, die sehr schöne Flecken in der rosenrothen Grundmasse bilden, wegen ihres durchgehenden Kieselgehalts sich sehr schwer schleifen und kaum poliren lassen. Sie bleiben daher immer matt, während der übrige Theil spiegelglänzend polirt werden kann.

Es wird daher ein wesentliches Erforderniss sein, bei der Gewinnung dieses Marmors auf die reinen rosenrothen Lagen besonders zu halten und solche geschickt zu brechen, obgleich die gefleckten Varietäten für's Auge schöner sind. Jedenfalls wird der Preis dieses den schönsten italienischen Marmoren gleichkommenden Produktes immer ziemlich hoch sein und die Conkurrenz mit fremden Sorten schwerlich aushalten. Seitdem das Lager, welches schon anno 1867 3—6 Fuss Mächtigkeit auf eine Länge von 30—40 Fuss zeigte, zugänglich war, hat sich eine Gesellschaft in Grindelwald zur Ausbeutung dieses so leicht zugängliehen und in der Nähe guter Communicationswege gelegenen Naturproduktes gebildet und bereits

haben wir kleinere Kunstsachen, als Briefbeschwerer, Schaalen etc., von der neuen Firma Inäbnit, Deutschmann und Comp. zu sehen bekommen. Glück auf!

---

**E. v. Fellenberg.**

# Die Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri).

(Vorgetragen den 14. November 1868.)

In der ersten Hälfte Septembers dieses Jahres las man in mehreren Zeitungen die Nachricht, es sei am Galenstock oder in der Umgebung desselben ein grosser Fund von Krystallen gemacht worden. Die glücklichen Entdecker seien Guttanner gewesen und die Gesammtausbeute verspreche in die Hunderttausende von Franken zu gehen, ja ein besonders fantastisch gehaltener Artikel sprach von einem Tag und Nacht leuchtenden Stern, den man hoch oben an gellender Fluh glänzen sehe, ein kühner Jüngling sei mit Lebensgefahr hinaufgeklettert und habe die einzelnen Felsvorsprünge mit den herrlichsten Krystallen besetzt gefunden; er habe die Schätze nicht allein bergen können, andere kühne Männer hätten ihm geholfen und zuletzt sei von etlichen 70 Mann der Schatz gehoben worden, man habe schon für 200,000 Fr. verkauft, es seien rabenschwarze Spiegel dabei etc. etc. Aus allen diesen Berichten ging jedenfalls hervor, dass dieser Fund allerdings ein ausserordentlicher sein musste und da besonders betont worden war, die Krystalle seien von schwarzer Farbe und ausserordentlicher Grösse und Schönheit, zudem eine grössere Krystallhöhle seit Dr. med. M. Ant. Kappelers Zeit, welcher die berühmte Zinkenstock-Höhle anno 1719 besuchte (siehe J. G. Altmanns Beschreibung der

helvetischen Eisgebürge: pag. 129—169), von Fachmännern nicht besuchtworden war, schien es zuerst einem Berner Kunst- und Naturfreund, Hrn. alt-Grossrath Fr. Bürki, wichtig und interessant genug, sich an Ort und Stelle vom Thatbestand zu überzeugen und die Lokalität zu besichtigen. Ein klar und deutlich gehaltener Artikel im Berner Intelligenzblatt, der Lokalität, Vorkommen, Qualität und Quantität des Fundes genau und nüchtern beschreibt, das beste, was bis jetzt über diesen Fund geschrieben war, mit F. B. signirt, war das Resultat der ersten Reise Herrn Bürki's nach der Grimsel und legte den Grund zu Unterhandlungen, deren Resultat unserer Vaterstadt zur Ehre und Zierde gereichen sollte.

Es erwies sich nun nicht der Galenstock als Fundort, sondern die Kette, welche vom Rhonestock sich südwestlich abzweigt und den Dammafirn vom Tiefen-Gletscher trennt. Dieser Gletscher war gerade ein Jahr früher von den Herren Apotheker Lindt und Dr. med. Lindt auf ihrer Rückkehr vom Rhonestock begangen worden und damals waren ihre Führer auf ein mächtiges Quarzband in den Felsen der untersten Absätze des Gletschhorns aufmerksam gemacht worden, wo sich wirklich auch später die Höhle fand, die einen so unerwarteten Reichthum barg. Durch Herrn F. Bürki's Artikel erst recht neugierig gemacht, das allerdings grossartige Ergebniss des Fundes zu sehen und wo möglich die Lagerstätte der Krystalle, das mineralogische Vorkommen im Besondern und die etwa mit vorgekommenen Mineralien an Ort und Stelle zu studiren, um etwaige Beiträge zur Minerogenie liefern zu können, entschlossen sich mein Freund Apotheker Lindt und der Verfasser, die Höhle wo möglich auch noch selbst zu besichtigen. Es war in den letzten Tagen Septembers als wir in Begleitung Herrn F. Bürki's, der nun mit dem

speziellen Zweck, einige der schönsten Krystalle zu acquiriren, zum zweiten Mal das Aarethal hinaufgepilgert war, über die Grimsel marschirten. Herr Bürki ging nach Oberwald, wo die Hauptmasse des Krystalle deponirt war, wir nach der Furka, um Tags darauf die Höhle zu besuchen. Unsere Führer waren Andreas Sulzer, Sohn, und F. Marti von Guttannen. Hier vernahmen wir nun den genauen historischen Vorgang des Fundes.

Als Peter Sulzer von Guttannen und sein Sohn Andreas als Führer der Herren Lindt nach dem Uebergang über den Tiefensattel bei einem Halt auf dem Tiefen-Gletscher das mächtige Quarzband in der Granitwand bemerkt und mit scharfem Auge näher untersucht hatten, fielen ihnen mehrere schwarze Löcher an dem westlichen Ende des Quarzbandes auf und schon damals versicherten beide, als Strahler weit bekannt, Herrn Apotheker Lindt, es werde sich in diesen Löchern etwas finden. Da jedoch am selbigen Tag zu näheren Untersuchungen keine Zeit mehr war, überliess Herr Lindt den beiden Sulzern den Versuch einer Erklimmung der unzugänglich scheinenden Felswand. Vierzehn Tage später (laut Brief Peter Sulzers an Herrn Lindt) fanden sich beide, Vater und Sohn Sulzer, wieder an dem Fuss der Felswand ein und nach mehreren fruchtlosen Versuchen gelang es der katzenartigen Klettergewandtheit des jungen Sulzers, sich über die glatten Granitwände, wo kaum für die Finger und Schuhnägel Griff und Halt sich bietet, emporzuschwingen, und nachdem er auf dem Bauche, über dem Abgrund schwebend, auf schmalem Gesimse um runde Vorsprünge herum sich vorwärts gelootst hatte, drang er bis zu den Löchern vor, deren grösstes 6 Zoll Durchmesser hatte und rings von grauem Rauchquarz umgeben war. Mit dem Arm griff er nun hinein und brachte als Trophäe

einige kleinere, dunkel gefärbte Krystallstücke herunter, mit der Bemerkung: „da mangle es bloss Aufsprengens, so sei noch genug da.“

Im Juli dieses Jahres nun, so bald die Witterung und die Schneeverhältnisse es erlaubten, begaben sich Andreas Sulzer, Kaspar Bürki, Lehrer Ott und J. Weissenfluh, alle von Guttannen, wohl mit Sprengwerkzeugen, Pickeln, Seilen und Hämmern versehen, nach der Felswand. Andreas Sulzer musste wieder voran, und oben angelangt, wurde zur Sicherheit der Uebrigen ein Seil gespannt. Die ersten Arbeiten auf dem Quarzgange scheinen nicht am rechten Orte angefangen worden zu sein; zuerst fanden sie mehr oder weniger hell gefärbte kleinere Exemplare an verschiedenen Stellen des dichten Quarzes; mehrere der kleineren Löcher erwiesen sich beim Erweitern nur als kleine Drusen, die nicht weit in den tauben Quarz hinein fortsetzten, doch lieferten alle Krystalle von kleineren Dimensionen.

Erst im August fand sich beim Erweitern eines der Löcher das erste grössere Stück, ein gut geformter, 15 ℔ schwerer, schwarzer Rauchquarzkrystall. Mit einigen Kameraden wurde sodann ein anderes, kleines, rundes Loch erweitert; zwei Tage Sprengens hatte nicht viel vorwärts gebracht; die Nacht wurde auf einer kleinen Terrasse vor den Löchern unter eiskaltem Regen und Schneegux triefend nass im Sturm und zähneklappernd vor Kälte zugebracht und am dritten Tage am Morgen noch einmal angesetzt. Der dritte Schuss warf diessmal nicht auswärts, sondern einwärts. Den erstaunten Augen der Strahler bot sich nun der Anblick einer weiten Höhlung dar, die bis an einen Fuss von der Decke hinauf mit Schutt angefüllt war. Der schlankste unter ihnen, der junge Sulzer, konnte eben hinein kriechen. Nun

wurde zuerst der Schutt weggeräumt, der zu oberst aus der heruntergestürzten sogenannten Deckplatte bestand, d. h. aus dem Hangenden des Quarzganges, aus verwittertem albitreichem Granit. Diese sogenannte Deckplatte lag zerbrochen in Stücken oben auf dem Schutthaufen. Darunter kamen alle möglichen Stücke von sogenanntem wildem Strahl, d. h. taubem, derbem Quarz von weisser und rauchgrauer Farbe, untermischt mit Granittrümmern aller Art vor. Dazwischen viel schwarze Erde, aus der hie und da eine glänzende Krystallfläche sichtbar ward, und als endlich der obere Schutt etwas abgeräumt war, stiessen die Glücklichen inmitten schwarzer Erde, feinen Granitgrusses und einzelner Parthien gelben Thones und weisslichen kaolinartigen Detritusses auf die Flächen und Kanten, Pyramiden und Prismen rabenschwarzer Krystallindividuen, welche in allen möglichen Lagen, die einen mit der Spitze nach oben, andere nach unten, kreuz und quer über, unter und durcheinander lagen. Die meisten waren glücklicher Weise in schwarze chloritische Erde eingebettet. Nun galt es ja nur, den gefundenen Schatz zu heben und mit voller Kraft und offenen Armen die schweren und schönen Krystalle aus ihrem vieltausendjährigen Grabe zu befreien. Es waren bei der ersten Gewinnung der eigentlichen Höhle, denn mit diesem Namen lässt sich eine Druse von solcher Ausdehnung wohl bezeichnen, nur 8—10 Mann beschäftigt und diese unter K. Bürki's, Weissenfluhs und Sulzers Anleitung haben sorgfältig und mit Kenntniss des Werthes, den eine gute Erhaltung einem Krystalle verleiht, ausgebeutet. Ihre Exemplare, welche jetzt die Wirthe Huber und Rufibach (auf Grimsel und Guttannen) zum Verkaufe ausbieten, sind durchschnittlich die best erhaltenen. Einer war damit beschäf-

tigt, die schwarze Erde und den Gruss sorgfältig von den Krystallflächen zu entfernen, der andere am Eingang der Höhle schaufelte den Schutt heraus und warf ihn über die Fluh auf den Gletscher herunter. War auf diese Weise ein zentneriges oder zweizentneriges Individuum losgegrübelt, so wurde um seine Taille ein Strick befestigt, von den vereinigten Mannen oben bei der Höhle über den Schutt weg hinauf zur Oeffnung (die höher liegt als der Boden der Höhle) gezogen, dort, wenn es schöne, wohl erhaltene Exemplare waren, in einen alten Sack gewickelt und an starken Seilen über die Felswand herunter gelassen. Auf dem Gletscher, am Fusse der Felsen, standen Einige, welche an einem sogen. Widerseil, welches auch am Krystall befestigt war, denselben vom Felsen wegzogen, um die Reibung am Felsen und daherige Beschädigung zu vermeiden. Unten wurden die grossen Exemplare auf Räfe oder Schlitten gepackt und über den stark zerklüfteten Tiefengletscher und dessen steile, schmale Moräne nach der Furkastrasse herunter geschafft. Am Anfang wurden mehrere Zentner aus Furcht vor den Urnern über die Bühlenlimmi, den Siedelen-Gletscher, hinter dem Furkahorn durch, über den Rhone-Gletscher und Nägelis Grätli zur Grimsel geschafft. Kleinere Exemplare, sowie die sogenannte Schleifwaare, d. h. rohe Blöcke und Bruchstücke von Krystall, nur brauchbar zum Verarbeiten und Schleifen, wurden einfach über die Felsen auf den Gletscher, der an dieser Stelle schon in Firnschnee übergegangen ist, herunter geworfen, dort wieder aufgelesen und verpackt. So hatten die Entdecker und Oeffner der Höhle mit ihren Freunden etliche 20 Zentner ausgebeutet und noch kam man auf keinen Grund, überall im Schutt noch mehrere Fuss tief lag Krystall auf Krystall. Da verbreitete sich die Kunde,

die Regierung von Uri wolle, als auf ihrem Gebiet liegend, die Ausbeutung verbieten lassen oder eine hohe Entschädigung verlangen. Die Berner, nicht gesonnen, ihren kostbaren Fund, der ohne sie vielleicht noch Jahrhunderte lang unbenutzt geschlummert hätte, sich entreissen zu lassen, nachdem die schwierigste Arbeit gemacht war, schlugen in Guttannen Lärm, und wie in Californien, wenn irgendwo neue Goldlager entdeckt worden, brach das ganze Dorf auf, was Arme und Beine hatte, mit Pickeln und Schaufeln, Hacken und Hämmern, Seilen und Säcken, Schlitten und Räfen und Hutten (Tragkörben) und umlagerten in der ersten Woche Septembers die Krystallhöhle am Tiefen-Gletscher. Da wurde nun weniger rücksichtsvoll und sorgfältig ausgebeutet und dieser übertriebenen Hast hat manche herrliche Kante und Spitze, manche rabenschwarze spiegelnde Fläche arge Beschädigungen und Flecken zu verdanken. Es scheint unglaublich, aber es ist eine Thatsache: in Zeit von acht Tagen wurden über 200 Zentner aus der Höhle geschafft und mit unsäglicher Mühe und wirklich übermenschlichen Anstrengungen über den zerklüfteten Gletscher der vier Stunden entfernten Furkastrasse zugeschleppt, wo die Wirthe mit Fuhrwerken und Saumthieren des Nachts warteten, verluden und die ganze Masse über die Furka nach Oberwald (Wallis) führten, um vorläufig die Sache nicht auf Urner Boden zu belassen.

Mittlerweile kam allerdings ein polizeiliches Verbot von Uri, respective der Landschaft Urseren, heraus, aber zu spät, um die Ausbeutung noch zu hindern. Allerdings sollen nachher noch Urner die Höhle besucht haben, um Nachlese zu halten, mancher Zentner Schutt wurde noch herausgeschafft, aber es wurde nicht viel mehr als etwas Schleifwaare und viel wilder Quarz gefunden.

Jedoch hatte das Begehren von Uri um Entschädigung unter Androhung von Sequestrirung der in Oberwald deponirten Krystalle den Nachtheil für die Besitzer, dass nichts verkauft werden durfte bis und so lange die Entschädigung an Uri bezahlt, oder der Process nicht ausgetragen sei.

So lagen die Sachen, als Herr Apotheker Lindt und ich Ende Septembers den Tiefen-Gletscher besuchten. Die genaue Angabe der Localität der Höhle finden wir schon in Herrn Bürki's Aufsatz im Intelligenzblatt: sie liegt genau da, wo auf der linken Thalseite des Tiefen-Gletschers das Gletschhorn (3307 M. h.) einen kleinen Sporen aussendet, und zwar genau am untern Ende des Buchstabens r des Namens Gletschhorn auf Blatt XIII des Dufour-Atlasses. Hier streicht im grobkörnigen Granit, der den Galenstock, das Furkahorn, den Tiefensattel und die Kette vom Rhonestock bis zum Gletschhorn bildet, ein 55—60 Fuss langer Quarzgang, oder vielmehr eine Quarzlinse, von Nordwest nach Südost. Die grösste Mächtigkeit erreicht diese mächtige Quarzausscheidung mit 12′ in der Mitte, nach beiden Seiten hin verschmälert sie sich bis auf 4—5′ und keilt sich an beiden Enden rasch und vollständig im Granit und ohne sichtbare Fortsetzung aus. Etwas tiefer sind noch einige Quarzlinsen sichtbar, die eine davon umschliesst ein mächtiges, quer in derselben liegendes Stück Granit, wie wenn der Quarz ein vom Hangenden niedergestürztes Nebengesteinsbruchstück umschlossen hätte.

Der Quarz dieser mächtigen Linse ist derb und dicht, von weisser, weisslich-grauer bis grauer Farbe, grob, splittrig und muschlig im Bruch, jedoch wird er auf der westlichen Seite, da wo die Löcher den Anlass zur Untersuchung gaben, bräunlich, rauchfarbig bis

dunkelbraun und zeigt ein grosskrystallinisches Gefüge. Die Höhe des Eingangs der Höhle über dem Rand des Gletschers am Fuss der Felswand beträgt 90—95′. Herr Lindt wurde nun an's Seil genommen und begann mit Hülfe der beiden Führer die Kletterei über die glatten Granitplatten hinauf. Man muss weiter östlich den Felsen betreten und zuerst an einer glatten Platte, wo nur die längsten Männer an der oberen Seite mit den Fingernägeln einhängen können, sich auf einen kleinen Absatz hinaufschwingen, von wo man dem Quarzband bis zur Höhle, über dem Abgrund schwebend, folgen muss. Mit Hülfe des Seiles ging Alles glücklich von Statten, trotzdem die Felsen übereist waren und ein heftiges Schneegestöber den Blick unsicher und die Hände vor Frost erstarren machte. Nach anderthalbstündiger genauer Untersuchung der Lokalität kam Herr Lindt wieder herunter mit einer gut ausgewählten Reihe Handstücke und Verwitterungsprodukte aus der Höhle. Er beschreibt sie folgendermassen: Der Eingang ist so schmal, dass ein etwas beleibter Mann kaum durchzukriechen im Stande ist. Die Höhle senkt sich gleich beim Eintritt bedeutend, so dass der Eingang ungefähr in $^2/_3$tels Höhe der Höhle ist. Rings um den Eingang steht wenig zerklüfteter rauchgrauer Quarz an. Der Granit im Contact mit dem Gangquarz ist sehr zersetzt, der Albitfeldspath zerreiblich und kaolinisirt. Die Höhle ist vollkommen trocken, der Boden bedeckt mit Granitbruchstücken, Quarz und tiefer, schwarzer, sandiger Erde, an manchen Stellen Haufen trockenen Chloritsandes. Sie hat eine rundliche Form; höchste Höhe 5—6′, nach hinten zu abnehmend bis auf 2 und 3′; grösste Tiefe 18—20′; grösste Breite 12—15′ in jeder lateralen Richtung beinahe gleich. Durch die drei äusseren Oeffnungen fällt spärliches Licht in den

finsteren Raum. Die Wandungen der Höhle bestehen aus grauem derbem Quarz, einzelne Stellen sind dunkel rauchbraun und zeigen muschligen Bruch. Im Hintergrund der Höhle stehen noch einzelne Pfeiler von Quarz mit grossmuschligem Bruch an. Nirgends waren an den Wandungen die Ansatzstellen der grossen Krystalle zu bemerken, die aus dem Schutt herausgeschafft worden waren, nur in einem röhrenförmigen Nebenloch der Höhle fand sich bei Kerzenbeleuchtung ein ansitzender halbpfündiger Krystall. Ueber 4′ Höhe trat über dem Quarz sehr zersetzter Granit auf und da, wo der derbe Gangquarz mit Granit verwachsen war, erschien der letztere wesentlich aus Feldspath bestehend. Der Granit ist durchgehends mehrere Zoll tief sehr zersetzt und bröckelt in eine erdige Kaolinmasse zusammen. Doch ist nirgends, wie gesagt, Feuchtigkeit zu bemerken. Auffallend ist, dass nirgends der derbe Gangquarz die dunkle Färbung der ausgebildeten Krystalle zeigt, welche zum grössten Theil als Morione bezeichnet werden müssen, da ihre Farbe kohlschwarz und sie selbst stellenweise kaum kantendurchscheinend sind. So sind auch die Krystalle alle in den Pyramiden dunkler gefärbt, als in den Prismen. Von den weiteren Mineralien, die sich in der Höhle vorfanden, als Bleiglanz, Laumontit u. s. w., von denen weiter unten die Rede sein soll, fand Herr Lindt nur ein mit schönen Laumontit-Kryställchen besetztes Stück erdigen Albits, in welchem Eindrücke von Quarzkrystallen sichtbar sind. Das Liegende der Höhle, die sogenannte Grundplatte, ist nur stellenweise entblösst, besteht aus Granit, der weit weniger zersetzt ist, als das Hangende und doch stand hier auch nirgends ein grösserer Krystall an seiner ursprünglichen Anwachsstelle.

Diese Verhältnisse lassen uns auf eine bedeutende Modifikation und Umwandlung des früheren Zustandes der Höhle schliessen. Denkt man sich die Höhle ursprünglich als geschlossene Linse, in welcher die warme, gesättigte Kieselerdelösung ruhig zur Auskrystallisation gelangen konnte, so mussten von allen Seiten der Druse die grossen Individuen zusammenschiessen, wobei sich die schwersten schon sehr frühe durch ihr absolutes Gewicht losgelöst haben mögen. Der Chlorit, aus dem offenbar die grosse Menge schwarzer Erde entstanden ist, und der viele von den Krystallen bedeckt, mitunter auch den Kern mancher Individuen bildet, scheint den innersten Hohlraum der Höhle ausgefüllt zu haben. Mit der langsamen Zersetzung des Granits, die wohl erst angefangen hat, als durch Felsablösungen und Denudation der Quarzgang blossgelegt wurde, und atmosphärische Luft und Feuchtigkeit eindringen konnten, scheint der Quarz sich allmählig vom Hangenden losgelöst zu haben und niedergestürzt zu sein. Wie aber die ganze Masse dieser grossartigen Krystallisation zu einem so vollständigen chaotisch durcheinander gerührten Schutthaufen werden konnte, dazu scheint mir das langsame Agens der Verwitterung nicht hinzureichen und es mag gar wohl einst ein Erdbeben die schwarzen Herren in ihrer beschaulichen Einsamkeit gestört und durcheinander geworfen haben.

Dieses sind die Ergebnisse des Besuches der Lokalität selbst. Ich verzichtete nach so genauer Untersuchung meines Freundes auf persönlichen Besuch des geräumten Loches, zudem ich den schwachen Seilen unserer Führer nicht recht traute, und wohlgemuth, dass wenigstens ein Fachmann die Höhle gesehen hatte, traten wir den Rückweg an.

Von ganz besonderem Interesse sind ferner einige in der Höhle am Tiefengletscher zugleich mit den grossen Krystallen vorgekommene Mineralien, welche auf die Zersetzungs- und Umwandlungsprozesse, welche die Mineralien in der Höhle erlitten haben, einiges Licht werfen. Ich führe hier nur ganz kurz die mineralogische Charakteristik der verschiedenen Species, die sich vorfanden, an, und überlasse es dem zweiten Theil, dem speziell mineralogisch-chemischen Theil dieser Arbeit, die genauere Beschreibung derselben zu geben.

I. Fand sich in einem der kleineren Löcher, östlich vom Haupteingang zur Höhle, im gleichen Quarzgang als Saalband des Quarzes und in Drusen verwitterten Albitfeldspaths: *rosenrother Flussspath*, in feinen Trümern und Nestern, derbe und körnige Aggregate unausgebildeter Krystalle; nur ein unvollkommenes Octaeder von 1 1/2 Zoll Axenlänge verdient nähere Berücksichtigung. Es zeigt nämlich eine sehr unebene, wie angefressene Oberfläche; die Kanten des Octaeders sind theilweise wie gebogen, abgerundet, von tiefen Furchen und rundlichen Höhlungen durchzogen; stellenweise ist es von Chlorit überzogen. Offenbar ist dieser Flussspath längere Zeit einem corrodirenden Agens ausgesetzt gewesen.

II. Kurze Zeit nach Eröffnung der Höhle, als man den Schutt soweit abgeräumt hatte, dass man in den Hintergrund derselben dringen konnte, entdeckte Kaspar Bürki zwei Bleierzklumpen, welche am Hangenden rechts hinten in einer Ausbuchtung der Höhle noch anstehend festsassen. Dieses Bleierz war seiner Beschreibung nach an verwittertem Albit festsitzend und kaum hatte er das Brecheisen angesetzt, so fielen die zwei Klumpen herunter. In der Meinung, es müsse sich noch mehr Bleierz finden, wurde später die Höhle nach allen Seiten durch-

stöbert, aber keine Spur mehr davon aufgefunden. Diese *Bleiglanzmassen* konnte ich auf unserer Reise in Guttannen zu sehen bekommen und der merkwürdige Habitus der Oberfläche des Bleiglanzes, wie auch die ihn bedeckende weisse Kruste, liess mir eine nähere mineralogische Durchsuchung wichtig genug erscheinen, so dass ich beide Klumpen acquirirte, ohne zu ahnen, dass sich darin zwei sehr seltene und *eine* für die schweizerische Mineralogie *neue* Species finden würden.

Diese zwei Bleiglanzklumpen, wovon jeder circa 20 ℔ wog, zeigten grossblättrig-krystallinisches Gefüge; die Oberfläche zeigt da, wo sie nicht angewachsen war, die deutlichen Flächen grosser Bleiglanzkrystalle in der Combination des Cuboctaeders (∞ 0 ∞ . 0). Der grösste, nur die oberen Flächen zeigende Krystall, hat eine Kanten-Länge von 2 1/2 Zoll, mehrere andere 1 1/2 und 1 Zoll; es sind also jedenfalls die bis jetzt grössten Bleiglanzkystalle, die noch in der Schweiz gefunden wurden. Die Oberfläche des Bleiglanzes ist matt und rauh, wie mit einem feinen bräunlichen Pulver überzogen; stellenweise zeigte sich eine Kruste von kleinen, bräunlich-schwarzen gelblich-braunen, krummflächigen, wachs-demantglänzenden Krystallaggregaten, welche wir anfänglich für Pyromorphit hielten. Am auffallendsten war uns jedoch die weisse, weisslich-gelbe und hellgelbe, durchscheinende bis undurchsichtige, 3–4 Millim. dicke Kruste von seidenglänzenden, stellenweise perlmutterglänzenden, fein säulenförmigen bis nadelförmigen Kryställchen, welche diese Bleiglanzklumpen überzog; stellenweise ist diese Kruste auf dem Bleiglanzfestgewachsen, an anderen Stellen jedoch sind Höhlungen und Drusen zwischen Bleiglanz und dieser Mineralkruste sichtbar. Auf den ersten Blick hielten wir diese weissen Krusten für Cerussit (kohlens. Blei), besonders als ich

diese Massen auseinandergeschlagen und alle Zwischenräume zwischen den sehr zersetzten Bleiglanzkrystallen, die netzartig mit einander verwachsen sind, ja die Höhlungen im Innern von Bleiglanzkrystallen selbst mit dieser weissen Kruste überzogen sah. Die chemische Analyse, sowie spätere nähere krystallographische Untersuchung, welche bei diesen Kryställchen die monoklinoedrische Combination $\infty$ P. — $\overline{P}$ $\infty$ deutlich erwies, ergab, dass das Mineral *Laumontit* sei.

III. Bei der ersten oberflächlichen Untersuchung fiel Herrn Bachmann und mir eine kleine Gruppe honiggelber, wachsglänzender Krystalle, auf Bleiglanz aufsitzend, auf; die Individuen zeigten bei 2 bis 3 Millim. Länge und 1 $^1/_2$ Millim. Durchmesser, bei gekrümmten Flächen ein quadratisches Prisma und Pyramiden, einzelne schienen die Basis zu zeigen; es erwies auch die chemische Untersuchung, dass es *Gelbbleierz* (Wulfenit) sei: in der gewöhnlichen Krystallcombination: P. $\infty$ P. und P. $\infty$ P. 0 P. Ferner $\infty$ P . 0 P. ($^1/_3$ P)) und Zwillinge von P (?).

IV. Ueber die Entdeckung von *Cerussit* und *Leadhillit* im Innern der zersetzten Bleierzmassen verweise ich auf den chemischen Theil dieser Arbeit, der diese höchst interessanten secundären Mineralien einer näheren Untersuchung unterwerfen wird.

Dieses Bleierzvorkommen in der Nähe von Bergkrystall und vergesellschaftet mit Chlorit ist in den Alpen nicht neu; ich verweise nur auf das ganz ähnliche Vorkommen im Gangquarz des Bleierzganges in der *Massaschlucht oberhalb Naters.*

Es bleibt nur noch übrig, eine nähere Beschreibung und Messungen der schönsten, grössten und merkwürdigsten Krystallindividuen dieses denkwürdigen und in seiner Art bis dato einzig dastehenden Fundes mitzutheilen, da nur hierdurch positive Vergleichungsdaten

für spätere Funde der Nachwelt überliefert werden. Ich erlaube mir diese Uebersicht tabellarisch darzustellen.

Ich führe hier zunächst diejenigen Krystalle an, welche aus der ganzen Menge des Fundes sowohl unter denen, die auf der Grimsel deponirt waren, als aus der weit grösseren Masse in den Kellern in Oberwald, als die schönsten, grössten und merkwürdigsten herausgesucht, und von Herrn Friedrich Bürki acquirirt und nach Bern gebracht wurden. Bei der Auswahl derselben war ich Herrn Bürki behülflich und um lange Umschreibungen zu umgehen, besonders im Verkehr mit dem den Verkauf für die Guttanner vermittelnden Ausschuss, gaben wir den einzelnen Krystallen Namen, welche zufälliger Eingebung ihren Ursprung verdanken. Daher bitten wir um gütige Nachsicht, wenn wir hier jedem einzelnen behufs näherer Beschreibung wiederum seinen Spezial-Namen geben. Gemessen wurde bei jedem Krystall: 1) grösste Länge, 2) grösster Umfang; ferner führen wir an 3) Gewicht, 4) besondere Bemerkungen.

1) *Der Grossvater.* 69 Cmt. Länge, 122 Cmt. Umfang, 267 ℔ Gewicht. Von ausgezeichnet schwarzer Farbe, spiegelglänzende Pyramidenflächen, je 3 alternirende Flächen vorherrschend, eine einzelne Pyramidenfläche durch alten Bruch verletzt. Kanten des Prismas sehr wohl erhalten.

2) *Der König.* 87 Cmt. Länge, 100 Cmt. Umfang, 255 ℔ Gewicht. Dieses ist allerdings der schönste, best erhaltene und in Bezug auf seine Länge, die Gleichwerthigkeit der prismatischen Flächen, die unverletzte Pyramide, die spiegelnden Flächen, kurz in Bezug auf ästhetische Vollkommenheit und kohlrabenschwarze Färbung nicht nur der vollkommenste Krystall dieses Fundes, sondern wohl bis jetzt ohne seines Gleichen.

3) *Carl der Dicke.* 68 Cmt. Länge, 110 Cmt. Umfang, 210 ℔ Gewicht. Pyramidenflächen dunkelbraunschwarz, scharfkantig in Ecken und Kanten. Prisma etwas heller. Trägt einen kleinen Zwilling, der am Prisma angewachsen ist.

4) *Der grosse Zweispitz.* 82 Cmt. Länge, 71 Cmt. (mittlerer) Umfang, 134 ℔ Gewicht. Dieses ist wohl das merkwürdigste Exemplar des ganzen Fundes, indem es beide Pyramiden vollkommen ausgebildet zeigt; die eine der Pyramiden besteht aus ziemlich gleichwerthigen Flächen, die andere zeigt, neben den andern kleineren, *eine* Pyramidenfläche vorherrschend ausgebildet, welche selbst wieder aus mehreren kleineren besteht. Das Prisma ist vollkommen, zeigt nirgends eine Stelle, wo der Krystall könnte aufgewachsen gewesen sein. Im Uebrigen von dunkelbraun-schwarzer Farbe und mit etwas bestossenen Prismenkanten.

Und 5) und 6) *die Zwillinge: Castor und Pollux.*
Nr. 5: 72 Cmt. Länge, 84 Cmt. Umfang, 130 ℔ Gewicht.
Nr. 6: 71 „ „ 77 „ „ 125 ℔ „
Diese beiden Krystalle sind fehlerfrei, von kohlenschwarzer Farbe, herrlichspiegelnden Flächen, haarscharfen Kanten und beinahe gleichwerthigen Prismen, deren unterer Theil an den Anwachsstellen etwas rauhe Oberflächen zeigen.

Endlich sind in ihrer Art auch vollendete Krystalle 3 kleinere von 64, 56 und 39 ℔ Gewicht; von denen der sog. *Präsident* sich durch vollständige Unverletztheit, spiegelnde Flächen, kohlschwarze Farbe und Schärfe der Kanten auszeichnet; ein anderer ist ein besonders schlanker und schmaler Krystall, der in Oberwald den Namen *der Arm* erhielt. Ein ähnliches Stück ist auch der *Jüngling*, ein eleganter schlanker Salonheld.

Von den noch in Oberwald vorräthigen Krystallindividuen, die für Sammlungen als Cabinetstücke noch brauchbar sind, habe ich noch eine Anzahl der grössten gemessen:

1) 72 Cmt. Länge, 107 Cmt. Umfang, breiteste Fläche: 20 Cmt.
2) 62 „ „ 114 „ „ gleich breite Flächen: 20 und 21 Cmt.

Diese beiden Exemplare sind noch Stücke ersten Ranges, haben sehr gut erhaltene Kanten und Flächen, einer davon ist etwas heller in der Färbung, jedoch schwankten wir lange in der Auswahl zwischen diesen zwei und *Carl dem Dicken.*

3) 57 Cmt. Länge, 118 Cmt. Umfang, 23 Cmt. breiteste Prismenfläche; von hellbrauner Farbe und leider mit stark beschädigter Pyramidenspitze.
4) Von ausserordentlicher Länge ist ein 95 Cmt. langer Krystall, im Umfang 89 Cmt. messend, kohlschwarz aber leider sehr zerstossen und mit eingewachsenen Thonparthien; Pyramide ziemlich gut erhalten.
5) 68 Cmt. Länge und 92 Cmt. Umfang.
6) 74 „ „ „ 95 „ „
7) 73 „ „ „ 72 „ „
8) 71 „ „ „ 96 „ „

Diese vier Krystalle recht ordentlich erhalten, vom reinsten Schwarz, einer zeigt auch drei Pyramidenflächen besonders stark ausgebildet.

9) 65 Cmt. Länge und 102 Cmt. Umfang.
10) 64 „ „ „ 81 „ „

Die zwei grössten und schwersten Krystalle des ganzen Fundes, die jedoch zu unvollkommen ausgebildet sind, dazu der eine ganz mit erdigem Chlorit bedeckt, um als Cabinetstücke gelten zu können, zeigen folgende Dimensionen:

11) 95 Cmt. Länge, 111 Cmt. Umfang, über 300 ℔ Gewicht, ganz mit Chlorit überzogen.

12) 93 Cmt. Länge, 93 Cmt. Umfang, über 300 ℔ Gewicht; schwarz, sehr stark bestossen und ohne deutliche Pyramide.

In einem andern Keller in Oberwald, wo die Wirthe Huber und Rufibach einige ihrer schönsten Exemplare deponirt haben, habe ich die zwei grössten gemessen und folgende Dimensionen gefunden:

1) Länge 70 Cmt., Umfang 74 Cmt.
2) „ 81 „ „ 80 „

beide, besonders ersterer, ausgezeichnete kohlschwarze und wohlausgebildete Cabinetsstücke mit spiegelnden Flächen.

Diese Messungen wurden Ende Octobers gemacht, als Herr Bürki nach langen und fruchtlosen Unterhandlungen mit den Besitzern der Krystalle endlich zu einem Abschluss gelangt war und mit mir über die Grimsel nach Oberwald sich begab. Es war für Herrn Bürki das dritte Mal, dass er in dieser Angelegenheit die Grimsel überschritt. Die Leute hatten unterdessen wegen der zu hohen Preise mit einigen der bedeutendsten Krystallschleifer Deutschlands und Frankreichs keinen Handel zu Stande gebracht und da die Schleifwaare bei weitem nicht gelten wollte, was sie sich eingebildet hatten, waren die Leute froh, zu höheren Preisen uns die absolute Auswahl der Cabinetsstücke zu überlassen. Bei dieser Arbeit war es mir möglich, das ganze Material des Fundes vom Tiefen-Gletscher noch einmal zu sehen, zu sortiren und gemeinschaftlich mit dem von den Guttannern gewählten Auschuss von vier Mann in Bezug auf Gewicht und Qualität zu schätzen, um den Leuten einen Begriff von dem, was sie jetzt noch besitzen, geben

zu können. Da bis dato nichts verkauft worden war, hatten wir noch eine sehr vollständige Uebersicht über die qualitative und quantitative Bedeutung des Fundes. Auf der Grimsel schieden wir, sowohl wie nachher in Oberwald, die eigentliche Schleifwaare von den vollkommenen für Sammlungen brauchbaren Cabinetsstücken. Wir schätzten, dass noch vorhanden sei:

1) Den Wirthen Huber und Rufibach gehörig:

| | | |
|---|---|---|
| Cabinets-Exemplare circa 20 Stücke : | Ztr. 11 | |
| Schleifwaare zwei Kisten; circa . : | „ 4 | |
| | | Ztr. 15 |
| Nach Bern kamen . . . . . | | „ 10 |

2) Der Masse (70 Guttannern insgemein) gehörig: Cabinetstücke auf der Grimsel: Ztr. 7

| | | |
|---|---|---|
| Schleifwaare: . , . . . . . | „ 3 | |
| | | „ 10 |
| Cabinetsstücke in Oberwald: | | |
| 2 dreizentnerige , . . . . . | Ztr. 6 | |
| 15 zweizentnerige . . . . . | „ 30 | |
| | | „ 36 |
| Kleinere Cabinetsstücke von 30 ℔ bis anderthalbem Zentner Gewicht, circa 50 Stück: . | | „ 30 |
| Schleifwaare in Oberwald mindestens: . . . | | „ 150 |
| | | Ztr. 251 |
| Auf der Furka und in Urseren geblieben: . . | | „ 9 |
| | | Ztr. 260 |

Rechnen wir noch circa 30 Zentner anders wohin verschleppte und verheimlichte Waare dazu, so wird das Gewicht der gesammten in der Krystallhöhle am Tiefen-Gletscher vorgekommenen schwarzen Krystallmasse am nächsten auf 290—300 Zentner geschätzt werden können.

Die Ehre aber und das Verdienst, das schönste dieses Fundes, und man kann wohl sagen, das schönste

von schwarzen Krystallen, was in der ganzen Welt existirt, unserer Vaterstadt gerettet zu haben, gebührt Herrn Fr. Bürki, dem Naturforscher und Freunde der Alpenwelt zu hohem Dank verpflichtet sind! —

---

**R. v. Fellenberg-Rivier.**

## Chemisch-mineralogische Durchsuchung der in der Krystallhöhle am Tiefengletscher (Kanton Uri) gefundenen Bleiglanzmasse.

(Vorgetragen den 14. November 1868.)

Da die Auffindung der neuen Krystallhöhle, und die in derselben an's Tageslicht getretenen riesigen schwarzen Bergkrystalle von anderer Seite die gebührende Bekanntmachung und Beschreibung erfahren haben, so werde ich mich in den nachfolgenden Zeilen lediglich an die Resultate der Prüfung der in der Krystallhöhle aufgefundenen Bleiglanzmassen halten. Deren sollen zwei von je circa 20 % Gewicht gefunden worden sein, an den Wänden der aus verwittertem oder zersetztem Granit bestehenden Höhle noch anstehend. Der Bleiglanz ist von grosskrystallinisch blättrigem Gefüge, und nach allen Richtungen von Zellen und Höhlungen durchschwärmt, welche von einer weissen krystallinischen Masse erfüllt, schöne Drusen von weissen nadelförmigen Krystallen zeigen. Diese erreichten bei 1 Millimeter Dicke, bis 1 Centimeter Länge; die meisten jedoch sind weit kleiner und dünner und bilden moosartige Krusten und Ueberzüge, welche stellenweise sich gelb bis braun gefärbt zeigen. Unter einer starken Loupe zeigen sich die Krystalle durchsichtig und wasserhell. Sie bilden Säulen von quadratischem

Querschnitt, welche am freien Ende grabstichelähnlich durch eine schräg über Eck gehende Fläche abgeschnitten sind; pyramidenförmige Zuspitzungen wurden keine beobachtet, dagegen viele Zwillingsgebilde von schräg gekreuzten Prismen.

Bei genauer Durchsicht unter der Loupe fanden sich die gelblich bis röthlichbraun gefärbten Krystalle selbst durchsichtig und farblos, dagegen von Eisenoxydhydrat bestäubt, wie es zerbrochene Individuen deutlich wahrnehmen liessen. Dagegen wurden in vielen gefärbten Krusten Krystalle beobachtet, welche in der Form von den früher bezeichneten abweichen, und mit wachsgelber Farbe durchscheinend, mitten unter den farblosen Krystallen sich auffällig machen; was diese gelben Krystalle seien, wurde mir erst im Laufe dieser Untersuchung klar, nachdem ich die Anwesenheit von Gelbbleierz in dem vorliegenden Materiale entdeckt hatte, was nicht von Anfang an der Fall war.

Es lag die Vermuthung nahe, die weissen Krystallkrusten müssten kohlensaures Bleioxyd oder Cärussit (Weissbleierz) sein, und in der Meinung, diese Vermuthung durch mich konstatiren zu lassen, wurde mir eine mehrere Pfund betragende Menge von Fragmenten von zerfressenem Bleiglanz, von weissen Krusten und Mineralgrus zur Prüfung übergeben.

Um die Natur der farblosen Krystalle zu prüfen, wurden einige auserlesene Fragmente derselben vor dem Löthrohre geprüft. Vorerst zeigte sich, dass dieselben mit Schwefel-Ammonium betupft, sich durchaus nicht schwärzten, was doch alle Bleisalze thun. Für sich in der Spitze der Platinzange der Hitze der äussern Löthrohrflamme ausgesetzt, schienen sich die Krystalle nicht zu verändern, sie wurden nur weiss und opak, und

schmolzen bald ohne Aufblähen zu einem weissen trüben Schmelz. Mehrere Krystalle auf der Kohle erhitzt, schmolzen zu einer weissen Kugel, ohne die Kohle mit Bleioxyd zu beschlagen.

In Borax und Phosphorsalz lössten sich die Krystalle leicht, ohne Aufbrausen zu farblosen Gläsern. Mit Soda geschmolzen bildeten kleine Krystallfragmente unter Aufschäumen eine weisse, zuletzt unschmelzbare Schlacke; aber keinen Beschlag auf der Kohle.

Aus diesen Reaktionen geht hervor, dass das Mineral kein Bleikarbonat, und überhaupt keine Bleiverbindung war, sondern wahrscheinlich ein Erdsilikat sein musste.

Die mit Soda auf Kohle reducirend geschmolzene Probe, ausgebrochen und mit Essigsäure befeuchtet auf eine blanke Silbermünze gelegt, schwärzte sie nicht; das Mineral enthielt also keine Schwefelsäure.

In einem Glasröhrchen erhitzt, entwickelten Krystallfragmente ziemlich viel, auf Reagenspapier wirkungslos bleibendes Wasser.

Eine Parthie zerriebener Krystalle mit verdünnter Salpeter- oder Salzsäure erhitzt, löste sich schnell zur klaren Lösung, welche nach einigem Erkalten eine fast klare und so steife Gallerte bildete, dass die Probirröhre umgewendet werden konnte, ohne dass ein Tropfen abfloss.

Die mit Wasser verdünnte und zerrührte Gallerte wurde filtrirt; im Filtrate wurde nur Thonerde und Kalkerde, aber keine Magnesia aufgefunden. Die Elemente, welche aufgefunden worden, deuteten alle auf *Laumontit*, da unter den gegebenen Verhältnissen ein anderes der wasserhaltigen Silikate weniger wahrscheinlich war.

Um nun über die procentale Zusammensetzung des Minerales in's Reine zu kommen, wurden reine weisse

Krusten ausgesucht und gesammelt, und erst deren spezifisches Gewicht bestimmt, welches freilich viel zu hoch, bei 10° = 2,543 gefunden wurde. Später nach Beendigung der Analyse zeigten sich die weissen, anscheinend ganz reinen Krusten, beim Darüberhalten eines mit Schwefelammonium benetzten Glasstabes, durch ihr Braun-Anlaufen, dass sie noch Bleiverbindungen enthielten.

*Analyse des Laumontit's.* Eine Parthie der zu obiger spez. Gewichtbestimmung verwendeten Krusten wurde im Agatmörser fein gerieben und bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Exsiccator getrocknet. Die Analyse wurde nach folgendem Schema ausgeführt:

1 Gramm wurde zur Bestimmung des Wassergehaltes geglüht und der Gewichtsverlust als Wasser in Rechnung gebracht, nach Abzug der dem kohlensauren Bleioxyde entsprechenden Menge von Kohlensäure.

1 Gramm wurde durch kochende Salzsäure zersetzt, wobei eine sehr geringe Entwickelung von Kohlensäure bemerkt wurde. Die gelatinirte Masse wurde zur Trockne verdunstet, hierauf mit Wasser behandelt, die Kieselsäure abfiltrirt und nach dem Glühen gewogen. Nach Behandlung derselben mit Flussäure blieb Molybdänsäure zurück, welche, in Ammoniak gelöst, verdunstet und nach Zersetzung des Ammoniaksalzes gewogen wurde. Die Lösung des Minerales wurde nach Entfernung des gelösten Bleioxydes durch Schwefelsäure, nach üblicher Methode analysirt. Das Filtrat der oxalsauren Kalkerde zur Trockne verdunstet liess nach Verjagung der Ammoniaksalze Nichts zurück, das Mineral enthielt also weder Alkalien noch Magnesia. Dasjenige Bleioxyd, welches die Analyse ergeben hatte, wurde, soweit es nicht von Molybdänsäure in Anspruch genommen war, als mit Kohlensäure verbunden gedacht.

1 Gramm des Mineralpulvers wurde erst einige Stunden kochend, dann während 3 1/2 Tagen mit Schwefel-Ammonium digerirt, filtrirt, durch verdünnte Salpetersäure das Schwefelmolybdän ausgefällt und auf einem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Durch Bestimmung des Schwefelgehaltes des Schwefelmolybdän's wurde der Molybdängehalt berechnet, und darnach derjenige an Molybdänsäure, und an molybdänsaurem Bleioxyd im Mineralpulver. Aus dieser direkten und der obigen Bestimmung wurde das Mittel genommen und folgende Zusammensetzung des Minerales gefunden:

| | |
|---|---|
| Molybdänsaures Bleioxyd | 3,87 % |
| Kohlensaures „ | 5,77 „ |
| Eisenoxyd . . . . . | 1,20 „ |
| Kieselsäure . . . . . | 45,90 „ |
| Thonerde . . . . . | 21,60 „ |
| Kalkerde . . . . . | 9,59 „ |
| Wasser . . . . . | 12,45 „ |
| | 100,38 % |

Ziehen wir von obigen Resultaten das molybdänsaure und kohlensaure Bleioxyd, sowie das Eisenoxyd, als dem Minerale fremd, ab, und berechnen die 89,54 % des Restes auf 100 Theile, so erhalten wir für die Zusammensetzung desselben:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure | 51,26 % |
| Thonerde | 24,12 „ |
| Kalkerde | 10,71 „ |
| Wasser | 13,90 „ |
| | 100,00 % |

was mit mehreren der in Rammelsberg's Handbuche der Mineralchemie, pag. 808 und 809 aufgeführten Analysen des *Laumontites* nahe genug übereinstimmt, dass an einer

Identität unseres Minerales mit jenem kein Zweifel vorhanden sein kann.

Nachdem nun die Analyse molybdänsaures und kohlensaures Bleioxyd ergeben hatte, so mussten diese Mineralien besonders aufgesucht werden, da sie in den Laumontitkrusten versteckt, in die Analyse dieses Minerales gerathen waren.

Es wurde das ganze Material von zerfressenem Bleiglanz auf einen grossen Bogen weissen Papieres ausgebreitet, und bei guter Beleuchtung mit Hülfe der Loupe untersucht. Da zeigten sich bald dunkelgefärbte Krusten, welche aus dem wachsgelben Minerale bestunden, welches schon zwischen den hellen farblosen Laumontitkrystallen beobachtet worden war. Beim Durchsuchen des Gruses und des Staubes wurden ziemlich viele, lose, kleine, gelbe Krystalle und Drusen entdeckt, welche gesammelt wurden um näher geprüft zu werden. Einer wurde gefunden und aufgehoben, welcher die Kombination des tetragonalen Prima's mit den beiden tetragonalen Endpyramiden darstellt.

Mit diesen gelben Krystallen wurden folgende Proben ausgeführt:

Einige Kryställchen wurden im Agatmörser feingerieben und mit schwach gelbgefärbtem Schwefel-Ammonium digerirt; es bildete sich ein schwarzes Pulver von Schwefelblei und eine dunkel-gelbrothe Auflösung, welche abfiltrirt und mit verdünnter Salpetersäure gefällt, den braunen Niederschlag von Schwefelmolybdän gab.

Eine andere geringe Menge des gleichen Minerales wurde mit Kalibisulfat geschmolzen, Wasser und ein Tropfen Salzsäure zugefügt und ein Körnchen von Zink hineingebracht; sogleich wurde die Masse dunkelblau,

später braun und entfärbte sich endlich unter Absatz brauner Flocken.

In Borax und Phosphorsalz lösten sich einige Körnchen leicht zu gelblichen Gläsern auf, welche im Reductionsfeuer dunkelgrün wurden. Hiermit wären die gelben Krystalle als *Gelbbleierz* bestimmt. Dunkelgelbe, schimmernde Ueberzüge auf Bleiglanz wurden als dasselbe Mineral erkannt.

Beim Durchsuchen des Bleiglanzgruses und der zelligen Hohlräume im Bleiglanze wurden sowohl tafelförmige, dünne, weisse Krystalle, als spiessige, büschelförmige Aggregate gefunden, welche in- und durcheinander gewachsen das gleiche Mineral zu sein schienen. Die tafelförmigen papierdünnen Krystalle bildeten Schnüre von fächerförmig gestellten Linsen, welche wie weisse Raupen aussahen. Nachdem von beiden Sorten genügendes Material gesammelt worden war, wurden folgende Proben mit denselben gemacht:

Vor dem Löthrohre zerknisterten sie bei der ersten Einwirkung der Hitze, wurden roth und schmolzen; auf Kohle gaben sie einen reichlichen, gelben Beschlag und Bleikügelchen. Auf der Kohle mit Soda geschmolzen, die gleichen Reaktionen; die ausgestochene Probe auf Silber gelegt, schwärzte es nicht. In Borax lösten sich kleine Fragmente oder Pulver mit Schäumen zum klaren, farblosen Glase. Ueber ein mit Schwefel-Ammonium befeuchtetes Stäbchen gehalten, liefen sie schwarz an. In Salpetersäure lösten sie sich unter Aufbrausen zur klaren Lösung, die durch chromsaures Kali gelb gefällt wurde. Die salpetersaure Lösung mit einem Tropfen molybdänsauren Ammoniaks versetzt und gekocht, blieb klar und farblos, und wurde durch Schwefelsäure weiss gefällt. Aus diesen Reaktionen folgt, dass die untersuchten Kry-

stalle kohlensaures Bleioxyd oder *Cärussit* waren. Der leichteste Nachweis dieses Minerales inmitten des Laumontites ist aber, dasselbe einen Augenblick über die Oeffnung der Schwefel-Ammoniumflasche zu halten, wo dann die schwarz gewordenen kleinen Weissbleierzkryställchen und Drusen sich sehr deutlich von den weiss gebliebenen Laumontit-Krystallen und Drusen unter der Loupe unterscheiden lassen.

Während des Durchsuchens des Bleiglanzgruses und grösserer Bruchstücke dieses Erzes traf das Auge auf durchsichtige, mit grüner Farbe perlmutterglänzende Blättchen, welche sich besonders in den zelligen Hohlräumen des Bleiglanzes angesiedelt hatten und die mir durchaus unbekannt waren. Sie überzogen auch in papierdünnen Lagen die Spaltungsflächen des Bleiglanzes und kamen mir erst durch einige Uebung zu Gesichte. Einzelne lose Blättchen fanden sich im Staube auch vor und wurden gesammelt, sowie deren noch mehrere von den grössern Handstücken im Museum erhoben wurden. Die Prüfung ergab Folgendes:

Ueber Schwefel-Ammonium gehalten, wurden sie augenblicklich schwarz und undurchsichtig, waren also ein Bleisalz.

Vor dem Löthrohre wurden sie roth und schmolzen zu einem nach dem Erkalten gelben Schmelz. Auf Kohle geschmolzen gaben sie einen gelben Beschlag und Bleikügelchen. In Borax lösten sie sich leicht unter Aufschäumen zu einem farblosen Glase auf. In Salpetersäure lösten sie sich mit Aufbrausen auf, mit Hinterlassung eines weissen schweren Pulvers. Nach Abgiessen der Lösung und Aussüssen des Rückstandes löste sich dieser leicht in ammoniakalischer Weinsäurelösung auf, und wurde durch chromsaures Kali gelb gefällt. Die

grünen Krystallblättchen waren also ein Doppelsalz von schwefelsaurem und kohlensaurem Bleioxyd, also entweder:

$$Lanarkit = \dot{Pb}\,\ddot{S} + \dot{Pb}\,\ddot{C}. \text{ oder}$$
$$Leadhillit = \dot{Pb}\,\ddot{S} + 3\,\dot{Pb}\,\ddot{C}.$$

Um der Entscheidung, welches von beiden Mineralien mit dem unsrigen zusammenfalle, näher zu kommen, wurde eine Krystalldruse von einigen Centigrammen Gewicht in Salpetersäure gelöst und der Rückstand von schwefelsaurem Bleioxyd gewogen; die salpetersaure Lösung wurde durch Schwefelsäure ausgefällt und dieses schwefelsaure Bleioxyd auch gewogen: es betrug etwas mehr als das dreifache Gewicht der ersten Wägung und entspricht also der Verbindung $\dot{Pb}\,\ddot{S} + 3\,\dot{Pb}\,\ddot{C}$ und beweist, dass unser Mineral *Leadhillit* ist, womit auch die mineralogischen Charaktere unseres Minerales genau übereinstimmten.

Was sonst noch bei der Durchstöberung des Materiales zu Tage trat, waren Fragmente von einem zum Theil zersetzten Feldspathe, kleine Kryställchen und Fragmente von Quarz und Krümchen von Chlorit.

Der Menge nach kamen also in dem gesammelten Materiale in abnehmender Progression folgende Mineralien vor:

1. *Bleiglanz*, stark zerfressen, und zu mehreren der nachfolgenden Produkte das Material liefernd.

2. *Laumontit*, höchst wahrscheinlich wie an vielen andern Vorkommnissen ein Umwandlungsprodukt des Feldspathes des Granites der Höhle.

3. *Gelbbleierz*. Dieses möchte auf die Gegenwart des Molybdänglanzes in der Masse des Granites schliessen lassen, wie er bekanntlich auch im Wallis in Granit eingesprengt vorkommt.

4. *Weissbleierz* und 5. *Leadhillit* als offenbare Zersetzungsprodukte des Bleiglanzes.

Es wäre verfrüht, schon jetzt eine Erklärung versuchen zu wollen, in welchem Zusammenhange die Zersetzung des Granites, mit derjenigen des Bleiglanzes und mit der Neubildung der Mineralien 2, 3, 4, und 5 stehen, bevor die übrigen mineralogischen und geognostischen Verhältnisse der Krystallhöhle gehörig untersucht sein werden. Jedenfalls hat dieselbe einen unerwarteten Reichthum an neuen Vorkommnissen eröffnet, welche sonst nur in erzführenden Gangspalten angetroffen werden. Doch diese Funde lassen hoffen, dass bei weiterer geognostischer Erforschung der Höhle noch ein Mehreres werde entdeckt werden können.

*Nachtrag.* Nachträglich möge noch erwähnt werden, dass der Bleiglanz auf Silber probirt wurde und dass circa 35 Grammen desselben 52 Milligr. Silber ergaben. Beim Behandeln des Silbers mit concentrirter Schwefelsäure blieb ein schwarzer Rückstand, welcher sich in Königswasser löste und nach Evaporation mit Salmiak den gelben in Alkohol unlöslichen Niederschlag des Platinsalmiaks erzeugte, womit ein, freilich verschwindend kleiner Gehalt des Bleiglanzes an Platin konstatirt ist, ein Vorkommen, wie es auch früher bei den Bleiglanzen der Massa im Wallis der Fall war. Dies wäre also ein neuer Beweis der Richtigkeit der Behauptung des französischen Berg-Ingenieurs Gueymard, dass die Bleiglanze des Wallis (und also auch diejenigen anderer Gegenden) Spuren von Platin enthalten. Um aber dieses Metall in der Menge von einigen Decigrammen aus diesen Bleiglanzen zu ziehen, müssten vielleicht 10 % und mehr verarbeitet werden, was jedenfalls die grossen Kosten

einer solchen Arbeit nicht lohnen würde und jedenfalls nicht mehr beweisen würde als schon bewiesen ist.

---

**E. Ganguillet, Ober-Ingenieur.**

# Beitrag zur Aufstellung einer allgemeinen Formel für die gleichförmige Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen.

(Vorgetragen den 31. Oktober 1868.)

Die Gesetze, nach welchen das Wasser in offenen Kanälen und in Flüssen sich bewegt, sind so complizirt, dass die Gelehrten, die sich mit der Aufsuchung derselben beschäftigt haben, so lange sie auf dem Wege der reinen spekulativen Forschung blieben, zu keiner befriedigenden Lösung der Aufgabe gelangten. Nur als der wahre Grundsatz festgesetzt wurde, dass eine richtige Erkenntniss dieser Gesetze aus den Resultaten der Beobachtungen hervorgehen müsse, blieben die Bemühungen der Hydrauliker nicht mehr fruchtlos.

Galilei soll der erste gewesen sein, der sich mit diesen Gesetzen beschäftigte. Wie wenig er jedoch der Wahrheit auf die Spur kam, zeigt folgender von Bernard in dem Werke: „Nouveaux principes d'hydraulique" (Paris 1787), angeführter Umstand: Es wurde vorgeschlagen, den durch seine öftern Ueberschwemmungen und Verheerungen schädlichen, in starken Serpentinen sich bewegenden Fluss Bisentio gerade zu legen. Galilei widersetzte sich diesem Projekte und behauptete unter Anderm, dass in zwei Flüssen, mit gleichem absolutem Gefälle, die Geschwindigkeit des Wassers die gleiche sein werde, welches auch die Verschiedenheit der Längen der Flüsse sei, und dass die Serpentinen, wenn sie nicht

sehr scharfe Winkel bilden, keine oder doch nur eine ganz unwesentliche Verzögerung des Wasserabflusses verursachen. Ein Ingenieur Bartolotti, der über die Nothwendigkeit der Geradelegung des Bisentio geschrieben hatte, konnte Galilei nicht widerlegen, indem er nicht im Stande war, die Unrichtigkeit der Anschauungsweise Galilei's nachzuweisen. Die Geradelegung des Bisentio unterblieb und — sagt Bernard — „Galilée eut alors le „malheur de faire triompher son opinion au préjudice „de la vérité."

Von grosser Wichtigkeit war auch für diesen Theil der Hydraulik die Entdeckung, welche der Schüler Galilei's, der berühmte Torricelli, von dem Princip machte, dass, abgesehen von den Widerständen, die Ausflussgeschwindigkeit des aus einem Gefässe durch kleine Oeffnungen abfliessenden Wassers derjenigen gleich sei, welche ein im freien Raum fallender Körper erreicht, wenn die Fallhöhe der Druckhöhe des Wassers im Gefässe gleich ist. Auf dieses Theorem von Torricelli stützte Guglielmini, der am Ende des 17. Jahrhunderts das erste grosse Werk über die Hydraulik erscheinen liess, seine Theorie über die Bewegung des Wassers in den Flüssen. Nach derselben hat jedes Wassertheilchen das Bestreben, sich mit der Geschwindigkeit zu bewegen, mit welcher es aus einer in der gleichen Tiefe befindlichen Oeffnung eines Behälters abfliessen würde, mithin muss die Geschwindigkeit des Wassers, dem Parabelgesetze gemäss, von der Oberfläche nach der Tiefe zunehmen. Das sehr ausführliche und verdienstliche Werk von Guglielmini galt sehr lange als Autorität. Die aus seiner Theorie entstehende Folgerung, dass sich die grösste Geschwindigkeit des Wassers in einem Flusse an der Sohle und die kleinste an der Oberfläche befinde, konnte jedoch

nicht sehr lange von den Hydrotekten als richtig angesehen werden. Bei dem ersten Versuch von Geschwindigkeitsmessungen in verschiedenen Tiefen, musste der Widerspruch der Theorie Guglielmini's mit der Wirklichkeit in die Augen fallen. Auch wurde durch eine der Akademie der Wissenschaften in Paris im Jahr 1732 vorgelegte Abhandlung von Pitot, welche sich auf eine Reihe von Messungen stützt, die mittelst dem, von ihm erfundenen, Messungsinstrument ausgeführt worden waren, die Unrichtigkeit derselben nachgewiesen, was übrigens auch ungefähr zu gleicher Zeit auf dem theoretischen Wege durch das von Daniel Bernoulli aufgestellte Princip der lebendigen Kräfte bestätigt wurde.

Der erste Versuch, die Geschwindigkeit des Wassers aus dem Gefälle und dem Profil des Flusses herzuleiten, rührt nach Hagen, von Brahms her, welcher in seinen Anfangsgründen der Deich- und Wasserbaukunst vom Jahr 1753 annahm, dass die Beschleunigung, welche man nach den Gesetzen der Mechanik erwarten sollte, bei den Flüssen nicht vorkommt, dass vielmehr das Wasser in denselben eine constante Geschwindigkeit annimmt. Die Reibung des Wassers an dem benetzten Umfang wird von ihm als diejenige Kraft bezeichnet, welche der Beschleunigung entgegen wirkt. Sie ist, nach ihm, dem Flächeninhalt des Querschnitts, dividirt durch den benetzten Umfang, proportional.

Dubuat war indess der erste, welcher es unternahm, durch gründliche Experimente die Gesetze der Bewegung des Wassers zu erforschen. Zu diesem Zwecke führte er sowohl an einem besonders construirten hölzernen Kanal, als auch am Kanal du Jard und am Hainefluss in Frankreich sehr sorgfältige Messungen aus.

Die Formel, die er aus seinen Messungsresultaten

hergeleitet hat, wurde jedoch, weil etwas complicirt, nicht als praktisch angesehen, und ist desshalb wenig angewendet worden.

De Prony unterwarf die sorgfältigen Beobachtungen Dubuat's und Anderer einer streng wissenschaftlichen Krtik und stellte, gestützt auf die Resultate derselben, unter andern folgende, grösstentheils von Dubuat selbst angenommene, Sätze auf:

1. Das abfliessende Wasser leidet in einem Kanal Widerstände, welche als verzögernde Kräfte anzusehen sind. Diese Kräfte können die Wirkung der Schwere entweder ganz oder nur theilweise aufheben. Im letzten Fall haben wir eine ungleichförmige, im ersten dagegen eine gleichförmige Bewegung.
2. Die Widerstände, welche die Wirkung der Schwere vermindern oder aufheben, sind unabhängig von dem Gewicht, resp. von dem Druck des Wassers.
3. In einem Querschnitt haben die Wassertheilchen nicht überall die gleiche Geschwindigkeit. In einem offenen Kanal ist im Allgemeinen die grösste Geschwindigkeit an der Oberfläche und die kleinste an der Sohle.
4. Die Geschwindigkeit an der Oberfläche, die mittlere Geschwindigkeit und die Geschwindigkeit an der Sohle stehen zu einander in einem von der Form und der Grösse des Flussbettes unabhängigen Verhältnisse.
5. Es hängt sich an die Wände eine Wasserschichte, welche als die Umgebung der abfliessenden Wassermasse anzusehen ist.
6. Es scheint nach den Experimenten Dubuat's, dass die anziehende Kraft der Wände an dieser Schichte aufhöre. Dieser gewandte Beobachter will nämlich

erkannt haben, dass die Verschiedenheit des Materials, in welchem das Wasser fliesst, auf die Reibung keinen merklichen Einfluss ausübe.

7. Die Wassertheilchen kleben aneinander. Diese Cohäsion und die Adhäsion an die Wände sind gestützt auf die Resultate der von Coulomb angestellten Experimente über die Reibung zwischen Flüssigkeit und festen Körpern, im Allgemeinen durch zwei verschiedene Werthe auszudrücken, wovon der erstere mit der ersten, der andere mit der zweiten Potenz der Geschwindigkeit des Wassers proportional ist.

De Prony zweifelte an der Richtigkeit des 6. Satzes, musste ihn aber annehmen, so lange die von Dubuat angeführten Beobachtungen nicht durch gründlichere Experimente widerlegt werden konnten.

Die von de Prony hergeleitete Formel ist wohl bekannt. Noch bis auf den heutigen Tag erscheint sie in allen Werken über Hydraulik, wenigstens der Form nach, als die beste. Sie ist folgende:

$$RJ = av + bv^2$$

In derselben bedeuten:

R die hydraulische Tiefe (rayon moyen), d. h. der Querschnitt des Wassers, dividirt durch den benetzten Umfang;

J das Gefälle, die Neigung der Wasseroberfläche;

v die mittlere Geschwindigkeit des Wassers;

a $\left(=\frac{\alpha}{g}\right)$ und b $\left(=\frac{\beta}{g}\right)$ zwei Erfahrungscoëfficienten, welche de Prony aus 30 Messungsangaben von Dubuat und einer von de Chézy bestimmte. Die von ihm angenommenen Werthe sind für das Metermaass:

$$a = 0{,}000044; \quad b = 0{,}000309.$$

Etwas später gab Eytelwein folgende neue Werthe für diese Coefficienten:

$$a = 0{,}000024; \quad b = 0{,}000366$$

Ausser obigen 31 Angaben, welche de Prony gewählt hatte, benutzte er 55, von den deutschen Hydraulikern Brünings, Woltmann und Funk in Flüssen ausgeführte Messungen.

Da bei den Geschwindigkeiten über 1 Meter der erste mit a affektirte Ausdruck der Reibung des Wassers gegenüber dem andern sehr klein ist, und in den meisten Fällen vernachlässigt werden kann, so sind viele Hydrauliker auf die schon in Deutschland 1753 von Brahms und in Frankreich 1775 von de Chézy aufgestellte einfache monomische Formel:

$$RJ = bv^2 \text{ worin } b = 0{,}0004$$

angenommen wurde, zurückgekommen.

Während der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts sind aus den Beobachtungen, die gemacht worden sind, keine neuen Thatsachen für die neue Theorie gewonnen worden. Alle seit de Prony aufgestellten Formeln waren nichts anders, als neue Darstellungen der nämlichen Experimentalsätze.

Die vielfachen Anwendungen, die man von diesen Formeln bei den zahlreichen grossartigen Kanal- und Flussbauten zu machen hatte, gaben Anlass zur Erprobung derselben. Die unerwarteten Resultate, die man bezüglich der Wassertiefe in schiffbaren Kanälen erhielt, die ungenügenden Profile, die sich bei Hochwassern, an eingedämmten Flüssen zeigten u. s. w., veranlassten ein gerechtes Misstrauen in die Zulässigkeit der gebrauchten Formeln. Viele Hydrotechniker suchten sich gegen die Täuschungen der allgemeinen Formel sicher zu stellen, indem sie die mittelst derselben erhaltenen Werthe mit

selbst bestimmten Reduktionscoëfficienten multiplicirten oder indem sie sogenannte Localformeln, die sich auf einen speziellen Fluss bezogen, aufstellten. Für alle Modificationen, die man in praktischen Anwendungen an den Coëfficienten vornahm, hatte man indess keine Regel. Schon lange hat man also die Nothwendigkeit eingesehen, neue gründlichere Untersuchungen vorzunehmen, um die zur Correction der alten Formeln nöthigen neuen Thatsachen zu erforschen. Dupuit sagt in seinem sehr schätzbaren Werke: Etude sur le mouvement des eaux courantes: „On a donc commis une étrange confusion en „cherchant, comme l'a fait Eytelwein, à déterminer la „valeur des coëfficients au moyen d'expériences variées „dans lesquelles il devait y avoir des valeurs très diffé„rentes. Il suit de là que la plus grande incertitude règne „sur la valeur des coëfficients qu'on emploie, et qu'il „ne faut accorder aux résultats de la formule de Prony „qu'une confiance très limitée. Toute cette partie de „l'hydraulique est à refondre sous le rapport expéri„mental."

Die Unsicherheit der Formeln musste zum Nachdenken veranlassen. Es ergaben sich indess gewisse Thatsachen, die man nicht erklären konnte, ohne einige Sätze, auf welche diese Formeln gestützt waren, aufzugeben. Es zeigte sich z. B. bei einigen Wasserversorgungen mit gusseisernen Leitungen, dass nach einigen Jahren diese nicht mehr das ursprünglich gelieferte Wasserquantum abführen konnten. Bei nähern Untersuchungen fand man in den Röhren eisenhaltige Knollen, die sich an ihre Wände angesetzt hatten. Man glaubte Anfangs in dem durch diese Knollen verminderten Querschnitte der Röhren die natürliche Ursache dieser Abflussverminderung finden zu können; jedoch erzeigte es sich bei

näherer Untersuchung, dass wenn man schon den Querschnitt im Verhältniss des von den Knollen eingenommenen Raumes reduzirte, die Formel immerhin noch zu grosse Resultate gab. Eine Erklärung dieser Thatsache konnte somit nicht gegeben werden, ohne anzunehmen, dass die Beschaffenheit der Röhrenwand einen grossen Einfluss auf die Reibungscoëfficienten habe.

Hr. Darcy, inspecteur-général des ponts et chaussées, dem die Stadt Dijon ihre schöne Wasserversorgung verdankt, unternahm neue Untersuchungen an Röhren. Dieselben wiesen nach, dass die Beschaffenheit der Wand einen grossen Einfluss auf den Abfluss übt. Er fand die Geschwindigkeit desto grösser, je glätter und regelmässiger die innere Wandfläche war. Es ergab sich z. B. dass in alten Röhren die Widerstandscoëfficienten ungefähr doppelt so gross sind als in neuen, Darcy schloss mit Recht auf eine ähnliche Erscheinung in offenen Kanälen. Einzelne in gemauerten und mit Cement bestochenen Kanälen vorgenommene Messungen bestätigten überdiess die Richtigkeit seiner Annahme. Er unternahm nun mit Hülfe des Ingenieurs Bazin ausgedehnte Untersuchungen. Sowohl an einem eigens zu diesem Zweck angelegten Kanal von 596 Met. Länge, 2 Met. Breite und 1 Met. Tiefe, als auch an den Zuflusskanälen des Canal de Bourgogne, führte Bazin, nach dem früh eingetretenen Tode von Darcy, eine sehr zahlreiche Menge äusserst sorgfältiger Messungen aus. Die in den Experimentirkanal eingelassenen Wassermengen wurden mit grosser Genauigkeit bei den Einlassschleussen bestimmt. Auch wurden die Geschwindigkeiten des Wassers in verschiedenen Tiefen und in verschiedenen Vertikalen mittelst des »tube jaugeur«, der von Darcy verbesserten Pitot'schen Röhre, bestimmt. Die mittlere Geschwindigkeit konnte somit auf doppelte Weise ermittelt

werden, einmal indem die eingelassene Wassermenge durch den Wasserquerschnitt dividirt und ferner indem das arithmetische Mittel aus allen im gleichen Profil gemessenen Geschwindigkeiten berechnet wurde. Der Experimentirkanal bestand aus Abtheilungen mit verschiedenen Gefällen. Die innere Fläche wurde, um verschiedene Grade von Rauhheiten darzustellen, mit verschiedenartigen Verkleidungen versehen, z. B. mit reinem Cement, mit Backsteinen, mit kleinem und grobem Kies, mit gehobelten Brettern u. s. w.

Das Hauptergebniss der Untersuchungen von Bazin, bezüglich der gleichförmigen Bewegung des Wassers in offenen Kanälen, ist folgendes:

Die Reibungswiderstände des Wassers in Kanälen variiren mit dem Grade von Rauhheit der benetzten Fläche.

Der Satz, dass eine an die Wände angehängte Wasserschichte die eigentliche Umhüllung der Wassermasse bilde, an welcher die Reibung stattfinde, ist somit unrichtig. Die chemische Beschaffenheit hat zwar, wie Dubuat bemerkt, keinen Einfluss auf die Reibung, aber wohl die physische.

Bazin hat für die Formeln, welche er aus seinen Messungsresultaten hergeleitet hat, zwar die binomische Form angenommen, jedoch sind die beiden Ausdrücke, welche die Reibungswiderstände darstellen, nicht mehr wie bei de Prony, zwei Funktionen der Geschwindigkeit v, sondern es ist blos der eine eine Funktion von v und der andere eine Funktion der mittleren hydraulischen Tiefe R.

Wenn man also die einfache Formel nimmt:

$$V = C\sqrt{RJ},$$

in welcher man früher C als constant, oder nach der

de Prony'schen Formel als eine Funktion der Geschwindigkeit ansah, so ergibt sich aus der Formel von Bazin, dass C eine Funktion der hydraulischen Tiefe R ist.

Bazin hat auch eine Variation des Coëfficienten C mit der Variation des Gefälles wahrgenommen und zwar im Allgemeinen eine Zunahme dieses Coëfficienten C mit der Zunahme des Gefälles. Da indess dieser Einfluss des Gefälles sich als klein erwiesen hat, so glaubte er denselben in den Formeln vernachlässigen zu sollen, sowie auch den sehr gering gefundenen Einfluss der Form des Kanalquerprofils.

Die Formel von Bazin hat folgende allgemeine Form:

$$RJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{R}\right) v^2 \text{ woraus } v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{RJ}$$

Die Coefficienten $\alpha$ und $\beta$ variiren in derselben mit der Rauhheit des benetzten Umfangs. Bazin hat theils aus seinen Messungsresultaten im Experimentirkanal, theils aus Messungsresultaten an andern Kanälen und an Flüssen, die Werthe dieser Coëfficienten für vier Kategorien von Kanalwänden, bestimmt, und wie folgt für das Metermaass gefunden:

I. Kanäle mit sorgfältig gehobelter Holzeinfassung oder mit reinem Cement ausgekleidet:
$$\alpha = 0{,}00015,\ \beta = 0{,}0000045$$

II. Kanäle mit Einfassung aus ungehobelten Brettern oder aus Quadersteinen oder Backsteinen:
$$\alpha = 0{,}00019,\ \beta = 0{,}0000133$$

III. Kanäle mit Einfassung aus Bruchsteinmauerwerk;
$$\alpha = 0{,}00024,\ \beta = 0{,}0000600$$

IV. Kanäle in Erde:
$$\alpha = 0{,}00028,\ \beta = 0{,}0003500$$

Es ist hier zu bemerken, dass noch mehr Kategorien

aufgestellt werden können. Ingenieur Kutter in Bern, welcher Coëfficiententafeln nach den Formeln von Bazin für das Schweizermaass berechnet hat, hat eine 5. Kategorie beigesetzt, nämlich für Flüsse oder Bäche mit Geschieben. Die Werthe der Coëfficienten wurden besonders aus Messungsresultaten von Schweizerflüssen hergeleitet, und festgesetzt wie folgt:

$$\alpha = 0.00040, \quad \beta = 0.0007000.$$

Beinahe zur gleichen Zeit, als Bazin seine werthvollen Untersuchungen in Frankreich ausführte, waren in Nordamerika die Ingenieure Capitain A. A. Humphreys und Lieutenant L. H. Abbot damit beschäftigt, im Auftrage ihrer Regierung die Ausdehnung und die physische Beschaffenheit des Ueberschwemmungsgebietes des untern Mississippi, vom Ohio bis zur Mündung bei New-Orleans, auszumitteln, und ein Projekt für die Eindämmung dieses Stromes und seiner Nebenflüsse auszuarbeiten.

Der Mississippi, der zweitgrösste Strom der Erde, hat auf der genannten Strecke ein Ueberschwemmungsgebiet, welches ungefähr dem Flächeninhalt Deutschlands gleichkommen mag. Sein Bett hat eine mittlere Breite von 1000 bis 1500 Meter und eine Maximaltiefe von 45 Meter. Unterhalb der Einmündung des Ohio in den Mississippi, beträgt der Unterschied des niedrigsten und höchsten Wasserstandes 15 Meter und die grösste Abflussmenge wird auf circa 33000 Kubikmeter per Sekunde angegeben, bei einer mittleren Geschwindigkeit von 2, 10 Meter.

Während ungefähr 10 Jahren, von 1850 bis 1860, arbeitete die sogenannte Mississippi-Commission, welche keine der bereits aufgestellten Geschwindigkeitsformeln für ihre Zwecke genügend fand und daher eine direkte Ermittlung der Gesetze der Bewegung des Wassers in

diesem Strome für nothwendig hielt, an den hydrometrischen, geologischen und physikalischen Erhebungen, sowie an den verschiedenen Vermessungen. Bei der grossen Breite und besonders bei den grossen Tiefen des Stromes, waren die Wassermessungen mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verbunden. Für die Erhebung der mittleren Geschwindigkeiten des Wassers in verschiedenen Tiefen konnten die gewöhnlichen Instrumente, wie der Woltmann'sche Flügel und die Pitot'sche Röhre, nicht gebraucht werden. Es wurden desshalb Doppelschwimmer angewandt, von denen der schwerere in der jeweilen bestimmten Tiefe, der leichtere dagegen an der Oberfläche schwamm. Beide waren durch ein dünnes Hanfseil verbunden. Die Linie, welche den Weg der Schwimmer bezeichnete, wurde von einer Basis am Ufer aus, mittelst zweier an den Enden derselben aufgestellten Theodolithe bestimmt und die Zeit, in welcher die Schwimmer den Weg zwischen bestimmten Punkten zurücklegten, genau beobachtet. Es wurden so, in ausgewählten regelmässigen Stromstrecken, deren Querschnitt durch genaue, in bestimmten Abständen vorgenommene Tiefenmessungen ermittelt wurde, die Geschwindigkeiten des Wassers in mehreren Tiefen und an mehreren Stellen des Flussbettes gemessen.

Aus diesen Messungen ergab sich:

1) Dass die grösste Geschwindigkeit des Wassers in einer Vertikalen, bei flussabwärts wehendem Winde, beinahe an der Oberfläche vorkomme, bei ruhiger Luft, nahezu 0,30 der ganzen Tiefe unter derselben liege, und bei flussaufwärts wehendem Winde, sogar unter die mittlere Tiefe hinabsinke, und dass von dem Punkt, wo sie am grössten ist, die Geschwindigkeit, sowohl abwärts bis auf die Sohle, als aufwärts bis an die Oberfläche abnehme;

2) Dass an der Oberfläche ebenfalls eine Geschwindigkeitsabnahme von der Mitte des Stromes gegen die Ufer stattfinde.

Humphreys und Abbot glaubten aus ihren Messungsresultaten schliessen zu können, dass diese Geschwindigkeitsabnahme, sowohl in der Vertikalen, als an der Oberfläche oder in einer horizontalen Querschnittsebene, nach einer Parabel stattfinde, deren Axe durch den Ort der grössten Geschwindigkeit geht und in welcher die Abscissen durch die Geschwindigkeiten selbst und die Ordinaten durch die Tiefen dargestellt werden. Dieses Parabelgesetz wird, wenigstens für die Geschwindigkeitsabnahme nach der Tiefe, auch von Bazin und anderen Autoren angenommen.

Die Ursache, dass die grösste Geschwindigkeit, selbst bei ganz stiller Luft, unter der Oberfläche liege, suchen die amerikanischen Beobachter von der Reibung der Luft und von dem Verlust an lebendiger Kraft herzuleiten. Da jedoch Bazin durch Experimente nachgewiesen hat, dass in kleinen Kanälen keine Reibung der Luft wahrnehmbar ist, wenn schon in denselben die grösste Geschwindigkeit auch nicht immer an der Oberfläche vorkommt, so kann die Richtigkeit obiger Ansicht bezüglich des Widerstandes der Luft in Zweifel gezogen werden.

Die Formel, welche nun Humphreys und Abbot aus ihren Beobachtungen und Messungen hergeleitet haben, ist folgende für das Metermaass :

$$v = \left[ \sqrt{0{,}0025\, m + \sqrt{68{,}7\, R, \sqrt{J}}} - 0{,}05 \sqrt{m} \right]^2$$

wo

$$m = \frac{0{,}933}{\sqrt{R} + 0{,}457}$$

Die Buchstaben v und R haben hier die gleiche Bedeutung wie in den frühern Formeln und R, stellt den Flächeninhalt des Wasserquerschnitts dividirt durch den ganzen Umfang dieses Querschnitts dar.

Wie man sieht, ist diese Formel ziemlich complizirt und von den frühern sehr verschieden. Wenn man die einzelnen Ausdrücke derselben näher untersucht, so begreift man nicht, warum die beiden Funktionen von m in dieselbe eingeführt worden sind; denn sie geben immer sehr kleine Werthe, die nie einen grossen Einfluss auf das Gesammtresultat haben. Desshalb hat auch der deutsche Uebersetzer des Werks von Humphreys und Abbot, Hr. Grebenau, Baubeamter in Rheinbaiern, vorgeschlagen, diese Werthe in der Formel wegzulassen, wodurch dieselbe bedeutend vereinfacht wird und folgende Form annimmt:

$$v = K, \sqrt{R, \sqrt{J}}$$

Da R, nahezu die Hälfte von R ist, so kann man R, durch R ersetzen, woraus entsteht, wenn $\frac{K,}{\sqrt{2}} = K$ gesetzt wird:

$$v = K \sqrt{R \sqrt{J}}$$

Der Coëfficient K ist, wenn man auf die ursprüngliche vollständige Formel Rücksicht nimmt, nicht ganz constant, aber, da die Variation desselben nur durch die weggelassenen Ausdrücke, die zwar Funktionen von R sind, aber doch mit diesen sehr wenig variiren, bedingt wird, so stehen die Grenzen, zwischen welchen er sich verändern kann, sehr nahe beisammen. Nach Berechnungen des Hrn. Kutter, zur Vergleichung dieser vereinfachten Formel mit der vollständigen, so-

wohl für Fälle mit grossen Tiefen und kleinen Gefällen, als für Fälle mit kleinen Tiefen und grossen Gefällen, variirt der Coëfficient K für das Metermass zwischen 5,7 und 5,0.

Stellen wir nun diese vereinfachte amerikanische Formel:

$$v = K\sqrt{R\sqrt{J}}$$

neben die Formel von Bazin:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}}\sqrt{RJ},$$

so sehen wir sofort, dass dieselben der Form nach weit auseinandergehen. Nach der ersten ist die Geschwindigkeit v der vierten Wurzel des Gefälles, nach der zweiten dagegen der Quadratwurzel des Gefälles proportional. Auch ist der Einfluss von R in beiden Formeln verschieden ausgedrückt. Nun entsteht die Frage, welche von beiden die richtige sei?

Da die amerikanische Formel nicht nur den Messungsresultaten vom Mississippi und seinen Nebenflüssen angepasst ist, sondern auch mit den Resultaten, die Grebnau bei seinen Messungen am Rhein und an Bächen Rheinbaierns erhielt, und überhaupt mit Messungsresultaten an Gewässern mit kleinen Gefällen und mit Tiefen über 2 Meter ziemlich gut übereinstimmt, so glaubten sofort einige Fachmänner, diese Formel könne als allgemein gültig angenommen werden. Wählt man aber einen Fall mit starkem Gefälle, so erhält man durch dieselbe Resultate, welche so sehr von den Messungsresultaten und den Resultaten der gewöhnlichen Formeln abweicht, dass sofort das grösste Misstrauen entsteht.

Ingenieur Kutter und der Verfasser haben zur Prü-

fung dieser Formel an Kanälen mit starken Gefällen, an den Wildbachschalen des Thunersees und an der Alpbachschale bei Meiringen, im Sommer 1867, zur Zeit wo ein etwas erheblicher Wasserabfluss stattfand (bis 131 Kubikfuss per Sekunde). Messungen vorgenommen. Wir fanden:

1. An der Grünnbachschale zu Merligen:
   Gefälle J = 0,083 bis 0,107; hydraulische Tiefe R = 0,108 bis 0,198; beobachtete mittlere Geschwindigkeit v = 3m,6 bis 5m,8; mittelst der amerikanischen Formel berechnete Geschwindigkeit 0m,8 bis 1m,3.
2. An der Gerbebachschale bei Merligen:
   Gefälle J = 0,112 bis 0,237; hydraulische Tiefe R = 0,059; beobachtete mittlere Geschwindigkeit v = 2m,6 bis 3m,1; mittelst der amerik. Formel berechnete Geschwindigkeit 0m,7 bis 0m,8.
3. An der Gontenbachschale:
   Gefälle J = 0,042 bis 0,046; hydraulische Tiefe R = 0m,098 bis 0m,112; beobachtete mittlere Geschwindigkeit 2m,9 bis 3m,3, mittelst der amerikan. Formel berechnete Geschwindigkeit 0m,7 bis 0m,8.
4. An der Alpbachschale bei Meiringen:
   Gefälle J = 0,023 bis 0,032; hydraulische Tiefe R = 0m,209 bis 0m,229; beobachtete Geschwindigkeit v = 2m,4 bis 2m,6; mittelst der amerikan. Formel berechnete Geschwindigkeit 0m,9 bis 1m,0.

Diese Resultate zeigen zur Genüge, dass bei Gewässern mit starken Gefällen die amerikanische Formel viel zu geringe Geschwindigkeiten gibt, indem z. B. bei den drei ersten Schalen die berechnete Geschwindigkeit nur $^1/_4$, bei der letzteren nur $^1/_3$ der wirklichen beträgt. Uebrigens geht nicht nur aus diesen Messungen, sondern aus einer Menge anderer, namentlich aus denjenigen von

Bazin, die Unbrauchbarkeit der amerikanischen Formel bei starken Gefällen hervor.

Wir können daher die Gültigkeit dieser Formel nur für gewisse Fälle, nämlich bei grossen Flüssen mit geringen Gefällen, zugeben. Für unsere gewöhnlichen Flüsse in der Schweiz z. B. ist sie unzulässig.

In Bezug auf die Formeln von Bazin ergiebt sich aus einer nähern Vergleichung der für viele Fälle berechneten Geschwindigkeiten mit den gemessenen Geschwindigkeiten, dass diese Formeln im Allgemeinen bei kleinen Gewässern mit Gefällen über 1 p. $^{00}/_{00}$ recht gut passen, und selbst für unsere gewöhnlichen europäischen Flüsse, bei Tiefen unter 6 Meter, auch noch sehr brauchbare Resultate geben.

Bei unsern Messungen an den Wildbachschalen haben wir den Satz, dass die Rauhheit der benetzten Fläche einen grossen Einfluss auf den Abfluss ausübe, vollkommen bestätigt gefunden. An der Gontenbachschale, wo das Mauerwerk am sorgfältigsten, mit grossen ziemlich gut bearbeiteten Steinen ausgeführt ist, fielen die wirklichen Geschwindigkeiten ziemlich in die Mitte zwischen die, mittelst der Bazin'schen Formel für das Quadermauerwerk und die mittelst derjenigen für das Bruchsteinmauerwerk berechneten Geschwindigkeiten, während an der Alpbachschale, wo das Mauerwerk mehr aus rauhen Bruchsteinen besteht und schadhaft ist, die Formel für Bruchsteinmauerwerk noch zu grosse Resultate giebt, und wo somit ein Rauhheitsgrad zwischen dem der gewöhnlichen Bruchsteine und dem der Erdverkleidung anzunehmen ist.

Will man dagegen die Formel von Bazin am Mississippi, wo die Gefälle so übermässig klein sind, dass sie bis auf 0.0000034 herabsinken, anwenden, so sieht

man sofort, dass sie nicht mehr passen, sondern zu kleine Resultate geben. Die Geschwindigkeiten werden nämlich nach diesen Formeln am grössten, wenn man den Werth R am grössten, d. h. gleich unendlich annimmt, da in dem Ausdruck $\alpha + \frac{\beta}{R}$ der zweite Werth $\frac{\beta}{R} = 0$ und nur der Werth $\alpha$ bleibt. Mithin wird in allen Fällen, da

$$v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \frac{\beta}{R}}} \sqrt{RJ}$$

$$v < \frac{1}{\sqrt{\alpha}} \sqrt{RJ}$$

Nehmen wir fur $\alpha$ selbst den für die glättesten Wände angegebenen Werth, nämlich $\alpha = 0{,}00015$, so wird

$$v < 81{,}5 \sqrt{RJ}$$

Bei einem Gefälle von 0.0000038, und einer hydraulischen Tiefe R von $22^m{,}7$, beträgt z. B. am Mississippi die wirkliche mittlere Geschwindigkeit $1^m{,}21$. Es ist somit

$$\sqrt{RJ} = 0{,}009282 \text{ und } v = 130 \sqrt{RJ}.$$

Die Formel von Bazin gibt hier eine viel zu geringe Geschwindigkeit, während dagegen die amerikanische Formel mit der Messung genau passt, indem sie folgendes Resultat gibt:

$$v = \frac{5{,}7 \sqrt{RJ}}{\sqrt[4]{0.00000038}} = 130 \sqrt{RJ}.$$

Die Formel von Bazin kann mithin ebenfalls nicht Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen.

Die Differenz zwischen der Formel von Humphreys und Abbot und derjenigen von Bazin, lässt sich ganz gut aus dem Umstand erklären, dass sie gleichsam extremen Verhältnissen entspringen und dass in jeder eine Funktion entweder von R oder von J weggelassen wurde, je nachdem

der Einfluss der einen oder der andern dieser variablen Grössen weniger erheblich gefunden wurde. Daraus schliessen wir, dass die Geschwindigkeiten, weder stets der Quadratwurzel von R, wie die amerikanische Formel angibt, noch stets der Quadratwurzel von J, wie bei der Formel von Bazin, proportional seien. Setzt man z. B. $v = \alpha J^x R^y$, so wird, wenn die durch obige Formeln dargestellten Fälle als extreme Fälle angesehen werden, der Exponent x ungefähr zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ und der Exponent y zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 variiren müssen, je nachdem J und R klein oder gross werden. Wir sehen daraus, dass eine monomische Formel, mit constanten Exponenten von J und R, die Messungsresultate in ihrer Allgemeinheit nicht richtig geben kann. Versuche, solche monomische Formeln aufzustellen, sind von S. Venant und von Ingenieur Gaukler in Frankreich und ganz kürzlich von Oberbaurath Hagen in Berlin gemacht worden. Nach unserm Dafürhalten führen diese Versuche nicht zum Ziele; es wird leicht werden nachzuweisen, dass die aus denselben hervorgegangenen Formeln mit vielen Messungsresultaten sehr schlecht passen.

Ingenieur Kutter und der Verfasser haben den Versuch gemacht, aus den Messungsresultaten vom Mississippi und denjenigen von Bazin eine allgemeine gültige Formel herzuleiten. Alle Rechnungen und Untersuchungen zur Bestimmung der Coëfficienten sind von Hrn. Kutter ausgeführt worden. Der Verfasser hat sich lediglich mit der mathematischen Entwickelung und der graphischen Darstellung der Formel befasst. Diese soll hier noch in Kürze, so gut als möglich, behandelt und resümirt werden.

(Schluss folgt im Jahrgang 1869.)

**Isidor Bachmann.**

# Mittheilungen aus den palæontologischen Sammlungen des Berner Stadtmuseums.

(Vorgetragen den 12. Dec. 1868.)

Zweifelsohne besteht die Verpflichtung einer öffentlichen Sammlung gegen das engere und weitere sich interessirende Publikum, sowie namentlich gegen wohl gewogene Gönner und Donatoren nicht blos darin, dass die aufzubewahrenden Gegenstände etiquettirt, numerirt und eingereiht — gewisser Massen ad acta gelegt werden, sondern auch ganz abgesehen von den angedeuteten mehr conventionellen Rücksichten wird sich unter dem anschwellenden Material wohl hin und wieder Etwas finden, was besonderer kurzer Erwähnung werth erscheint, bevor Spezialarbeiten eine vollständige wissenschaftiche Benutzung unternehmen. Es muss diess namentlich in einer palæontologischen Sammlung der Fall sein, deren Zweck vor Allem in der Aufbewahrung einheimischer Petrefakten besteht, deren wissenschaftliche Kenntniss uud Verwerthung bekanntlich verhältnissmässig jüngern Datums ist, als dies bei den meisten andern Zweigen der Naturgeschichte der Fall ist.

Für die *palæontologische Abtheilung* des Berner-Stadt-Museums war das bald zu Ende gehende Jahr ein enorm günstiges, wie in so vielen andern Beziehungen. Wir unternehmen es daher mit einer besondern Lust, eine kurze Aufzählung der wichtigern Vermehrungen, sei es durch Kauf oder durch Schenkung, zu geben.

Nachdem wir vor Allem eines splendiden Geschenks

summarisch Erwähnung gethan haben, soll die Aufzählung der übrigen Acquisitionen in geologischer Reihe folgen und mit einigen kurzen Bemerkungen begleitet werden.

Herr Al. Ooster nämlich übergab, bei Anlass seiner Uebersiedelung von Genf nach Bern, seine ganze seit zwanzig Jahren gepflegte reiche Sammlung von ausschliesslich schweizerisch-alpinen Versteinerungen dem hiesigen Museum. Es findet sich darin die Hauptmasse der in des Donators *Pétrifications remarquables des Alpes suisses* (Cephalopodes, Brachiopodes, Echinodermes) aufgeführten Thierreste und ausserdem eine grosse Menge aus den übrigen Abtheilungen des Thierreichs, sowie vegetabilische Ueberreste. Wer weiss, wie wenige Petrefacten man vor 20 Jahren aus den Alpen erst besass und den Erhaltungszustand derselben kennt, der nur vermag die Bedeutung einer solchen Collection zu würdigen und wird dem Bemühen eines Mannes, der sich um die Ausbeutung einer grossen Anzahl von neuen Localitäten das wesentlichste Verdienst erworben, die unumwundenste Anerkennung zollen. Die meisten Arten sind durch eine reiche Auswahl von Exemplaren repräsentirt, und viele davon zeichnen sich durch vorzügliche Erhaltung aus, wie man sich durch einen Blick in die oben angeführten Werke schon überzeugen kann. Für die gegenwärtig und in Zukunft thätigen stratigraphischen Geologen wie vor Allem für den Palæontologen wird diese Sammlung immer die reichste Fundgrube von Versteinerungen aus den Schweizeralpen bleiben, da Herr Ooster manche Localitäten mit so beträchtlichen Opfern hat ausbeuten lassen, wie es eben nicht Jedermanns Sache ist, wie es kaum eines unserer schweizerischen Museen unternehmen würde, indem die Mittel

derselben gewöhnlich blos zur Befriedigung der allgemeinern Anforderungen hinreichen. Mit um so grösserer Anerkennung dürfen darum auch Männer genannt werden, die eine öffentliche Sammlung auf die uneigennützigste Art in den Besitz der Resultate einer langjährigen ausschliesslichen Thätigkeit bringen.

Es würde an dieser Stelle zu weitläufig werden, die Ooster'sche Sammlung qualitativ noch einlässlicher zu besprechen, als es mit vorigen Sätzen geschehen ist. Um dagegen den quantitativen Vorstellungen von dem grossen Material nachzuhelfen, mag angeführt werden, dass dasselbe 240 grössere Schubladen und 14 cubische Kasten von je 6 Schubladen füllt und dem Gewichte nach 80 Centner betrug. Auch die Schubladen wurden dem Museum eben so uneigennützig überlassen. Inbegriffen ist ferner die immerhin werthvolle, seiner Zeit von Agassiz und Desor veranstaltete Sammlung von Gypsabgüssen der Echiniden. Darum nochmals ein lebhaftes Hoch dem wohlwollenden Gönner unserer palæontologischen Sammlungen.

Wie bereits angedeutet, sollen nun die übrigen wichtigern Acquisitionen, nach ihrem geologischen Alter gruppirt, kurz aufgeführt werden.

I. *Quartärbildungen.*

1. Von Hrn. *Dr. Thiessing*, der uns im vorigen Jahre eine so vortreffliche Schilderung der von ihm untersuchten südfranzösischen Höhlen vorgelegt, erhielt die Sammlung eine interessante Reihe von Ueberresten des *Höhlenbären* (Ursus spelaeus Gf.) aus der Höhle „La Salpetrière" bei Ganges (Dép. du Gard). Ein tadellos erhaltener Schädel, mehrere Unterkiefer, gewaltige Armknochen und Wirbel, sowie ganze Reihen von Zähnen, zeichnen sich darunter aus. Der Preis wurde so gestellt,

dass er dem kühnen Höhlenfahrer ebenso sehr zur Ehre gereichte, wie der Museumskasse die Anschaffung erleichterte. Es wurde dazu ein Rest des so rühmlichen Legats des Hrn. *Schwab* in Biel verwendet.

2. Aus dem ebenfalls in den Besitz unsers Museums übergangenen geologischen Nachlass des Hrn. *Ad. Morlot* sind hier ein Unterkiefer des *Höhlenbären* von *S. Julien* (Doubs) und *Coprolithen der Höhlenhyäne* (Hyæna spelaea Gf.) aus der bekannten Höhle von *Lunel* anzuführen.

3. Durch Hrn. Edm. v. Fellenberg's Vermittelung erhielten wir etwas früher eine Reihe von Zähnen und Knochen des *Höhlenbären* aus den Höhlen beim *Wildkirchli* (Appenzell).

4. Bei Anlass von Fundamentirungen in der *Felsenau* bei *Bern* stiess man in dem dortigen erratischen Schutt auf Knochen von Murmelthieren. Es wurden diese Reste von Hrn. *v. Grafenried* dem Hrn. Professor B. Studer übergeben, der sie, wie bekanntlich auch alles von ihm gesammelte Material, im Museum deponirte. Es ist dies unter den in der Nähe von Bern mir bekannten Funden der vierte der Art. Die übrigen wurden, schon vor vielen Jahren, bei Zimmerwald, dann bei Niederwangen, einer fraglich bei Sinneringen und ein weiterer in der Nähe von Fraubrunnen gemacht. Erinnern wir uns weiter an den Mammuthzahn, der gegenüber dem Bundesrathshaus in Bern gefunden wurde, an den grossen Knochen, den ich aus der Kiesgrube bei der Neubrück erhielt, an den Stosszahn vom Mammuth aus Kies bei Rapperswyl, so beweist uns dies, dass die quartären Ablagerungen um Bern nicht aller organischen Reste absolut baar sind.

5. Aus einer alten Sammlung in Freiberg acquirirte Hr. Edm. v. Fellenberg drei interessante *Backzähne* von *Elephanten* aus *Süd-Amerika*. Nach dem faltigen oder

gekräuselten Bau der Schmelzbüchsen scheinen wenigstens zwei Exemplare dem Elephas antiquus Falconer anzugehören. Zugleich erhielten wir ein Stück eines mächtigen *Stosszahns* von *Elephas primigenius Blb.* aus den diluvialen Tuffen von *Cannstadt*, Württemberg.

6. Anhangsweise will ich hier einen von Fürsprecher *Berger* übergebenen Pferdeschädel, leider mit abgebrochener Gesichtsparthie, anführen, der sich in dem Torfmoos von *Lantigny* bei Freiburg in einer an andern Stellen den Torf unterteufenden Lehmschicht gefunden hat.

II. *Tertiärbildungen.*

1. Von Hrn. Dr. *Thiessing* in Pruntrut erhielten wir *Haifischzähne* aus dem Muschelsandstein zwischen *Fuet* und Tavannes.

2. Hrn. *Eduard von Fellenberg* war es vergönnt', einen seit vielen Jahren verschollenen und ganz unbekannt gewordenen Fundort von Molassepetrefakten wieder aufzufinden. Nach Gruner sollen nämlich, wie uns Studer's Monographie der Molasse p. 347 belehrt, am Südabhang des Bantiger die nämlichen dicken Austern, wie bei Hüttligen, vorgekommen sein, ohne dass es bisher gelang, diese Schicht wieder zu entdecken. Hr. v. Fellenberg stiess nun oberhalb des Dorfes *Ferrenberg* an einem runden Vorhügel des Bantigers, der, bisher mit Wald bedeckt, abgeholzt worden war, auf ein dünnes Nagelfluhlager, welches die grossen Schalen der Ostrea crassissima Lam. einschliesst. In Sandstein daneben liegen Steinkerne von Cardium commune Mayer und C. multicostatum Lam., Solen vagina L., sowie zahlreiche Schalen von Pecten Burdigalensis Lam.

3. In *Morlot's* Sammlung fanden sich von interessanteren miocänen Resten *Alnus Kefersteini Br.* aus der Braunkohle von *Salzhausen* in der Wetterau, sowie *Leu-*

*ciscus papyraceus* und *L. macrurus Ag.* in Papierkohle aus *Siebenbürgen.*

4. Herr *Friedrich Bürki* in Bern beschenkte uns mit zwei grössern Stücken von brackischer lockerer Molasse von *Unterkirchberg* (Württemberg) mit Cardium sociale Krauss, Dreyssena clavæformis und Anodonta Eseri Krss. (Unio), Arten, die bisher, wie die vorigen (sub 3) nicht vorhanden waren.

5. Herr *Theophil Studer,* Stud. Med., der dieses Jahr sein Augenmerk auf die westliche Fortsetzung der von ihm früher untersuchten Kette des Morgenberges am Thunersee gerichtet, erbeutete auf der Obersoldalp aus dunkelm Nummulitenkalk über ein Dutzend Arten, fast ausschliesslich von Gasteropoden. Anstehend finden sich diese Schichten an der Nordseite der *Lattreyenfirst.* Nach dem vorliegenden Material verspricht dieser neue Fundort eine Fauna, wie sie in ähnlicher Weise nur den reichen Nummulitenbildungen des Sihlthals (Schwyz) eigen war.

6. Ausser einer grössern Anzahl von eocänen Conchylien aus der Umgebung des Thunersee's, kaufte das Museum von einem Sammler auch einen grossen Carcharodonzahn (Carcharodon heterodon Ag.), aus Quarzsandstein ob Ralligen, sowie eine zierliche Notidanusspezies.

III. *Kreidebildungen.*

1. Unter dem reichen Material der bereits angeführten Ooster'schen Sammlung fanden sich, aus der Gegend von Allières (Freiburg), in rothem schiefrigem Kalkmergel, Reste von grossen Inoceramen und Seeigelformen, die, wenn auch durch ihren Erhaltungszustand nicht leicht definitiv bestimmbar, doch am meisten an Seewer-Kalkpetrefacten erinnerten. Von der nämlichen Localität lagen in einem rothen Kalk jurassische Ammo-

niten (Planulaten, Ammonites tortisulcatus d'Orb.), Belemnites hastatus Schloth. u. s. f., vor, was leicht zu einer falschen Meinung von der stratigraphischen Vertheilung der Versteinerungen führen könnte. Da nun seiner Zeit schon Herr Brunner von Wattenwyl, in rothen Kalkschiefern am Südabhang der Stockhornkette, beim Eingang in's Simmenthal und Latterbach, Inoceramusreste gefunden hatte (und darum bereits diese Schiefer für Seewerschiefer erklärte), so liess Herr von Fischer-Ooster die genannten Localitäten abermals von einem geübten Sammler durchforschen. Es wurden diese Bemühungen insofern belohnt, als auch hier eine grössere Anzahl von gewaltigen Inoceramen erbeutet wurden, sowie Seeigel vom Typus der Holaster. Demnach scheint es keinem Zweifel mehr zu unterliegen, dass diese merkwürdigen rothen Kalkschiefer die jüngsten alpinen Kreidebildungen repräsentiren. Es haben auch die Herren Merian in Basel und Hébert aus Paris diese Ansicht ausgesprochen. Die Lagerungsverhältnisse insbesondere machen diese Geschichte sehr auffallend, indem diese rothen Schiefer — wenigstens nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen — direct und concordant auf jurassischem Corallenkalk, sg. Stramberg- oder tithonischen Schichten aufliegen. (Ueber die Lagerungsverhältnisse bei Allières ist hierorts nichts Genaueres bekannt.)

2. Durch Auffindung von Hamiten und Inoceramus concentricus Gf. im Erlibach im Kienthal hat Hr. Theophil *Studer* das Vorhandensein von *Gault* auch auf der Nordseite des *Dreispitzes* nachgewiesen. — Von der *Obersoldalp* (Kette des Morgenberghorns) wurden eine Reihe von Gaultversteinerungen eingekauft — ebenfalls eine neue Localität.

3, Hrn. Professor *Aug. Jaccard* in Locle haben wir

die Zusendung einer Anzahl interessanter *Brachiopoden*, besonders aus dem *Valenginien* von Villers-le-lac zu verdanken.

IV. *Jurabildungen.*

1. Die grauen Kalksteine der Burgfluh und Simmenfluh am Eingang ins Simmenthal und deren westliche Fortsetzung (Stramberger- oder tithonische Schichten) wurden auf Veranlassung der Herren Ooster und Fischer-Ooster neuerdings durchgeklopft und lieferten manche bisher nicht bekannte Art. Da indessen Herr Ooster eine Monographie dieser so interessanten Fauna bearbeitet, so brauchen wir uns nicht dabei aufzuhalten.

2. Dass die von Hrn. Professor Pictet unterschiedene, für die tithonischen Schichten anderer Gegenden charakteristische *Terebratula Janitor P.* der Schweiz nicht fehlt, beweist mir ein Exemplar unserer Sammlung vom Pra de la Dzo im Tobel der Veveyse bei Châtel S. Denys. Doch ist über Lagerung und mitvorkommende Reste Nichts bekannt.

3. Hr. Dr. *Thiessing* überliess mir wohlerhaltene Exemplare von Terebratula nutans Merian und Waldheimia (Macandrewia) lugubris Sss. aus Epicorallien von *Tarèche* am Doubs.

4. Aus den schwarzen glänzenden Kalkschiefern des *Schilthorns* erhielt Hr. Edm. von Fellenberg Ammonites Mariæ d'Orb. und Amm. tortisulcatus d'Orb.

Bei diesem Anlass mag auch angeführt werden, dass von *Stufistein*, am Westabhang der Jungfrau, neben hastaten Belemniten auch ein typischer *Amm. canaliculatus* von Buch sich vorfindet, welcher für die Zone des Amm. transversarius (Birmensdorfer-Schichten) charakteristisch ist. Unzweifelhaft werden die Schiefer, in denen er mit den Belemniten eingebettet liegt, wie unten am

Mattenbach in unmittelbarem Contact mit den bathonischen Rotheisenerzen vorkommen und eine tiefere Zone als der dichte Hochgebirgskalk einnehmen.

Dass auch diese letzteren Kalkmassen in unsern Alpen sich mit der Zeit in einzelne Zonen werden auflösen lassen, beginnt ein Fund des Hrn. Pfarrer *Iscber* an der *Lenk* zu beweisen. Derselbe fand in seiner Umgebung über den dort deutlich charakterisirten Birmensdorfer-Schichten den *Ammonites bimammatus Qu.*, eine für das obere Oxfordien (Crenularis-Schichten, Mösch) bekanntlich sehr bezeichnende Art.

5. In dem *Morlot*'schen Nachlass fanden sich 15 Spezies aus dem Cornbrash (Schichten mit Rhynchonella varians) von *Vermes.*

6. Ebenfalls durch von Fellenbergs Vermittelung gelangten wir in Besitz von Versteinerungen aus einer für die Alpengeologie sehr wichtigen Localität, nämlich dem *Wetterhornsätteli*, zwischen Wetterhorn und Mittelhorn. Es stammen dieselben aus dem Rotheisenerz, das an den merkwürdigen Windungen des Jurakalks theilnehmend, sich bekanntlich an vielen Punkten in der Grenzregion gegen den Gneiss vorfindet und nach seinen Versteinerungen dem Bathonien angehört. In der genannten bedeutenden Höhe des Wetterhornsätteli (3540$^{m}$) fanden sich:

Ammonites biflexuosus d'Orb.
— Martinsi d'Orb.
— Moorei Opp.
Astarte spez.
Cardium impressum Morr und Lyz.
Pecten Rypheus d'Orb.

7. Der nämlichen Region gehören Petrefactenreste an, die ebenfalls Hr. v. Fellenberg aus den Schutthalden unter den Felsen des *Tschingeltritts* am Gletscher gleichen

Namens in unreinem fleckigem Kalk mit oolitischen Körnern von Eisenerz erbeutete. Man erkennt:

Lima proboscidea Schlth.
— semicircularis Mü.
Canaliculate Belemniten und
Ammonitenfragmente,

die doch wenigstens darauf hinweisen, dass sich hier mit der Zeit deutlichere Versteinerungen werden finden lassen.

8. Blöcke von demselben Rotheisenerz fand Herr Theophil Studer im *Spiggengrund* im Kienthal und brachte daraus Terebratula sp. n., eine unbestimmbare heterophylle Ammonitenart zurück, sowie einen Abdruck von Sphenodus, der auch auf Stufistein und in Glaris vorkommt. Anstehend wurde die Bildung bis dato nicht gefunden.

9. Von der *Hintisbergalp*, nördlich der Birren, einem Ausläufer der Winteregg (Faulhornkette) bei Zweilütschinen, auf der rechten Thalseite, erhielt abermals Herr Edm. von *Fellenberg* einen wohlerhaltenen grossen *Zoophycos scoparius Thioll.*, der bekanntlich den untern Dogger, im Aargauer- und Württemberger-Jura die Zone des Amm. Murchisonæ Sow. charakterisirt. Die Hintisbergalp liegt am Fuss der Lütschenburgfluh, die aus Hochgebirgskalk (oberm Jura) besteht. Das Gestein, in dem der Zoophycos liegt, gehört zu der allgemein als *Eisenstein* bezeichneten Felsart. Zweifelsohne mag ungefähr demselben Niveau ein Exemplar von *Gyrochorte vermicularis Hr.* angehören, das Hr. Prof. Studer schon früher aus einem übereinstimmenden Gestein von *Tschuggen*, zwischen Weiss- und Schwarzlütschinen, zurückbrachte,

Da Hr. Studer gleichzeitig *Trigonia costata Park-*

darin fand, ferner *Ammonites Murchisonæ* aus derselben in einem Bruchstück von der grossen *Scheidegg* vorliegt, sowie in einem sicher hieher gehörigen erratischen Block bei der Bütscheleck zahlreiche Exemplare derselben Art vorkamen, so mag daraus hervorgehen, dass der Eisenstein der innern Berneralpen mehrere Zonen des braunen Jura repräsentirt. Zudem muss ich hier eines Exemplares von Amm. spinatus Brug., das sich in demselben Gestein am Dündengrat gefunden, erwähnen, indem dieses unzweifelhaft auf Lias hinweist. Es geht aus diesen wenigen Ueberresten hervor, dass der Eisenstein, eine in den Berneralpen wichtige und verbreitete Ablagerung, mehreren jurassischen Zonen angehört.

10. Aus den Liasschiefern Württembergs wurde ein Gypsabguss des Kopfes von Teleosaurus Bollensis angeschafft, der zu dem bereits vorhandenen kleinen Ichtyosaurus und einer grossen Pentacrinitenplatte ein passendes Pendant bildet.

11. Hrn. Lord Enneskillen aus England verdankt die Abtheilung des Lias gut erhaltene Exemplare von Ophioderma Egertoni Ag. von Charmuth, eine ganze Ruder-tatze eines Ichtyosaurus, sowie Schnauzenstücke und Reihen von Rückenwirbeln.

12. In der *Gamchilücke*, die jedem Geologen, der den Tschingelgletscher passirte, wegen des grossen Reichthums einer Schicht an Pentacrinitentrümmern bekannt ist, brachte Hr. von Fellenberg und zwar aus einer durch das starke Schwinden des Gletschers frei gewordenen tieferen Lage eine Zahl von Versteinerungen zurück, die den untersten Lias anzudeuten scheinen. Darunter sind zu nennen:

Pleurotomaria trocheata Terq.
Lima exaltata Terq.

Lima tuberculata Terq.
Hinnites liasicus —
Pecten sp. indet.

Spätere Ausbeutungen dieser sehr wichtigen Localität mögen hoffentlich bezeichnendere Versteinerungen liefern.

V. *Triasbildungen.*

1. Hier ist zunächst anzuführen, dass, nach eingelangten Versteinerungen, die *Kössener-Schichten* (Zone der Avicula contorta Portlock) an einer neuen Localität, nämlich am sogenannten *Spiezflühli* nachgewiesen worden sind. Es hat sich, besonders auch durch die Ooster'sche Sammlung, in unserm Museum aus einer grossen Anzahl von Localitäten der Stockhornkette, der Freiburger- und Waadtländeralpen ein wohl ziemlich vollständiges Material aus dieser im Auslande schon vielfach bearbeiteten wichtigen Zone aufgehäuft. Herr von Fischer-Ooster hat sich an die in Folge der zerstreuten Litteratur mühsame Bestimmung unserer Fauna gemacht.

2. Ferner kam unsere Sammlung ebenfalls durch Hrn. von Fellenbergs Vorsorge in den Besitz von zwei Platten mit den berühmten *Hessberger-Thierfährten* (Chirosaurus Barthii Kaup). Die eine Platte zeigt sowohl die hintere, wie die kleinere vordere handartige Tatze.

VI. *Steinkohlenbildungen.*

1. Aus dem *Kohlenkalk Irlands*, aber auch aus den eigentlichen *Steinkohlenablagerungen* gingen durch den bereits oben genannten *Lord Enneskillen* eine Reihe von interessanten Versteinerungen zu. Besonders erwähnenswerth erscheinen aus dem Kohlenkalk von *Armagh*:

Amphoracrinus Gilbertsoni Aust.
— Atlas M'.Coy (Kronen).
Psammodus porosus Ag.
Polyrhizodus radicans M'. Coy.

Cochliodus contortus Ag.
Stroblodus oblongus —
Psephodus magnus —
Poecilodus Jonesi —
Helodus didymus —
Deltodus sublævis — u. s. f.

Ferner *Palaeoniscen*, *Gyracanthus formosus Ag.* und Reste des *Megalichtys Hibberti* aus der Kohle von *Dalkeith*, sowie *Dithyrocaris Colei* von *Cloghen.*

2. Aus den Anthrazitbildungen von *Derbignon* im Wallis wurden eine Reihe von wohlerhaltenen Steinkohlenpflanzen angeschafft.

3. Durch Tausch gegen schweizerische Petrefakten erhielt die Sammlung von Hrn. *Winckel, fils, Bourbach-le-Bas* (Haut-Rhin) eine schöne Suite von Pflanzenresten aus der dortigen sog. Grauwacke (ältere Steinkohlenbildung). Wir erwähnen darunter besonders schöne Stamm- und Aststücke von Knorria longifolia und Schrammiana, Sagenaria Veltheimiana und Didymophyllum Schrottini, Stigmaria ficoides, prächtige Stücke von Cyclopteris polymorpha und Köchlini und ganze Wedel von Sphenopteris Schimperiana.

VII. *Silurische Bildungen.*

Aus den *obersilurischen* Ablagerungen Böhmens lieferte Hr. *v. Fellenberg* einige *Trilobiten* ein, wie Phacops socialis Barr., verschiedene Theile, Calymene diademata Barr., Staurocephalus Murchisoni Barr., und einige andere.

---

Auswärtigen Mitgliedern unserer Gesellschaft und manchen Gönnern des Museums mochte vorliegende allgemeine Liste des Zuwachses der palæontologischen Abtheilung nicht ohne Interesse sein. Hoffentlich wird sich

auch in der Folge Gelegenheit und Veranlassung zu weitern Mittheilungen bieten. Allen bisherigen Donatoren soll hiemit nochmals öffentlicher Dank gezollt werden.

---

**Edm. v. Fellenberg.**

# Verzeichniss der seit 1863 der mineralogischen Sammlung des Museums in Bern theils geschenkten, theils von demselben käuflich erworbenen Mineralien.

(Vorgetragen den 12. Dec. 1868.)

Es scheint mir nicht unwichtig und im Interesse unserer wissenschaftlichen Sammlungen liegend, je nach einer Reihe von Jahren eine Uebersicht der Mehrungen derselben zu geben, um dadurch sowohl fernerstehende Naturfreunde und Museen, als auch das hiesige wissenschaftliche und naturforschende Publikum auf die in denselben entfaltete Thätigkeit aufmerksam zu machen, indem nur dadurch der Beweis geleistet werden kann, dass unsere Sammlungen keineswegs verwahrlost, sondern fort und fort von der dazu bestellten Commission und einigen aufopfernden Naturfreunden und Fachmännern erhalten und vermehrt werden. Ich gebe daher, tabellarisch geordnet, den Catalog der in den letzten 5 Jahren erworbenen und aufgestellten Mineralspecies in der Reihenfolge, wie unsere Sammlung durch Hrn. Prof. B. Studer (siehe dessen gedrucktes: „System der Mineralien nach G. Rose") aufgestellt wurde, d. h. nach dem Rose'schen System; die Namen der Donatoren sind beigefügt, die käuflich erworbenen durch ein Kreuzchen bezeichnet.

Bemerkung. Obschon die Meteor*steine* nicht einfache

Stoffe, sondern zusammengesetzte Gesteine sind, so führe ich sie der Uebersichtlichkeit halber am liebsten gleich mit den *Meteoreisen-Funden* unter dem Collectiv-Namen *Meteoriten* an.

1) *Meteorit* (Meteoreisen). Von Rittersgrün an der sächsisch böhmischen Grenze. Von einem 174 ℔ wiegenden Block, welcher 1847 beim Ausreuten eines Waldes 3′ tief unter vielhundertjährigen Tannen gefunden und erst zufällig 1861 Hrn. Oberbergrath Breithaupt bekannt und von demselben für die Freiberger Sammlung acquirirt wurde. (Nähere Beschreibung siehe „Buchner: Die Meteoriten in Sammlungen", p. 124 u. 125.) Gew.: 27,8 Grms.
D. Die Freiberger Bergacademie, im Tausch gegen Schweizer-Mineralien.

2) *Meteorit* (Meteorstein). Von Knyahiniya bei Berezna in Ungarn. Fallzeit: Nachmittags zwischen 4 und 5 Uhr bei heiterem Himmel. 9. Juni 1866. Gew: 61,2 Grms. Zeigt eine ziemlich dünne, glatte, braune Kruste; das Innere zeigt eine graulichweisse Grundmasse mit einzelnen ausgeschiedenen Eisenpartikeln. * Von Herrn Wappler in Freiberg.

3) *Meteorit* (Meteorstein). Von l'Aigle, Département de l'Orne. Gew.: 27,0 Grms. Mit der Etiquette: Hameau de la Vassolerie. Fallzeit: 26. April 1803, 1 Uhr Nachmittags. Mit etwas verwitterter bräunlicher Kruste. Grundmasse hellgrau mit porphyrartig eingemengten rundlichen Körnern von brauner und graulich-schwarzer Farbe.
D. Herr Dr. Otto Lindt, in der Rütte.

4) *Meteorit* (Meteorstein). Vom gleichen Fundort. Grösseres, frischer erhaltenes Exemplar. Die Kruste ist ziemlich glatt, braun-bräunlich schwarz. Die Grundmasse hellgrau mit wolkigem schwarzem Geäder und von rundlichen braunen Körnern durchsetzt, Gew.: 104,20 Grms.
D. Herr Apotheker Guthnik.

5) u. 6) *Meteorite* (Meteorsteine). Von Pultusk in Polen.

Fallzeit: 30 Januar 1868, Abends 7 Uhr. Von diesem ausgezeichneten Steinfall hat das Museum von Hrn. Dr. Krantz in Bonn zwei sehr charakteristische Exemplare acquirirt: von 150 und 172 Grammes Gewicht Das eine Exemplar bildet einen vollständigen Stein, auf allen Seiten die dunkelbraune Kruste zeigend. Er ist von einem feinen Spalt durchsetzt. Das andere ist ein Bruchstück eines grösseren Steines, zeigt eine lichtgraue, bläulich graue Grundmasse, welche von zahlreichen glänzenden metallischen Schuppen und Pünktchen durchsetzt ist. Eine Seite zeigt eine glatte Rutschfläche. Diese Rutschfläche, wohl eher eine Ablosungskluft, zeigt eine bräunlichgelbe metallisch schillernde Oberfläche.

7) *Meteorit* (Meteoreisen). Eine auf der einen Seite angeschnittene Eisenmasse von Xiquipilco im Tolucathale in Mexico. Gewicht 890 Grammes. Ist auf der angeschnittenen Seite leicht geäzt und zeigt die Widmanstättischen Figuren. Dieses im Tolucathal in grossen Massen gefundene und von den Indianern seit Jahrhunderten zu Pfeilspitzen benutzte Meteoreisen wurde zuerst im Jahre 1853 in grösseren Massen nach Europa gebracht und von Hrn. Dr. Krantz in die meisten europäischen Sammlungen, wie auch dieses und das folgende Exemplar in unser Museum verkauft. * Von Hrn. Dr. Krantz.

8) *Phosphornickeleisen.* In schaaligen Bruchstücken; 132 Grammes; ein Verwitterungsproduct des Meteoreisens von Toluca; findet sich dort häufig in der Ackerkrume. * Von Hrn. Dr. Krantz.

9) *Meteorit* (Meteoreisen). Ein Stück zelliges, blasiges, dunkelstahlgraues Meteoreisen von Süd-Carolina, von 44,72 Grms. Gewicht; wurde aus dem Nachlasse des Hrn. Prof. v. Morlot, der es in der antiquarischen Sammlung deponirt hatte, derselben entnommen und der minera-

logischen Sammlung einverleibt. Es ist auf beiden Seiten leicht geäzt und zeigt undeutlich die Widmanstättischen Figuren. Einzelne Parthien des Eisens haben ein gestricktes Gefüge und glänzen in gelblichweisslichgrauer Farbe, während das übrige Eisen matt und dunkelstahlgrau ist. Da mehrere Fundorte aus Nord- und Süd-Carolina von Meteoreisen bekannt sind, und von Buchner angeführt werden, so wird die chemische Analyse, verglichen mit dem mineralogischen Habitus, allein den genauen Fundort bestimmen können, da beinahe alle bis jetzt aufgefundenen Meteoriten einer vollständigen Analyse sind unterworfen worden.

Rechnen wir zu diesen in den letzten drei Jahren acquirirten neun Meteoriten unsere *authentischen* vorherigen Exemplare von Orléans, Krasnojarsk (Pallas Masse) und Lenartó dazu, so haben wir unser erstes Dutzend authentischer Meteoriten erreicht. Leider hat die Schweiz seit der etwas problematischen Walkringer-Masse, welche verloren gegangen ist, noch keinen authentischen Meteor-Steinfall aufzuweisen; möglicherweise könnte einmal eine Gletschermoräne einen vor Jahrhunderten auf den weiten, unbewohnten Gletscherwüsteneien und Firneinöden gefallenen Meteoriten vom Gletscher zu Thale befördert und ausgestossen, aufzuweisen haben, und auch in dieser Beziehung ist eine genaue Durchsuchung der Moränen unserer Gletscher nicht zu vernachlässigen.

10) *Gediegen Palladium und Gold.* Auf Selenblei, von Tilkerode am Harz. Ganz kleine, beinahe microscopische Körner von grauem Palladium und Spuren blättrigen Goldes mit grauem Selenblei eingesprengt in Braunspath und Rotheisenstein. Nicht viel an dem Stück zu sehen, jedoch sehr selten. * Von Hrn. Böhmer in Berlin.

11) *Osmiridium.* In Körnern und Blättchen aus Seifengebirge ausgewaschen. Ural (Sibirien). * Von Hrn. Böhmer.

12) *Gediegen Gold.* In feinen Blättchen und kaum sichtbaren Körnern in rothem und schwarzgemengtem gewaschenen Sand der Emme. * Von Hrn. Goldschmied Pochon.

13) *Gediegen Gold.* In feinen Blättchen und schilfartigen Aggregaten mit fein aufgewachsenem und eingesprengtem Eisenkies auf Eisenkiesel und Hornstein. Aus Brasilien. D. Herr Dr. Otto Lindt.

14) *Wismut.* Grosse blättrige Aggregate und gestrickte Massen, so wie einzelne unausgebildete nadelförmige Krystalle mit Speiscobalt. Von Weisser Hirsch, Fdg.: in Schneeberg. D. Herr v. Fellenberg.

15) u. 16) *Dichter Schwefel.* Zwei schöne Handstücke aus der Solfatare von Kalinka bei Végles (Ungarn). D. Herr v. Fellenberg.

17) *Bleiglanz.* Grosses Aufsatzstück mit ausgezeichnet ausgebildeten, glänzenden, vielflächigen Krystallen mit Kalkspath. Gr. Himmelfahrt bei Freiberg. D. Hr. v. Fellenberg

18) *Bleiglanz.* Grosses Aufsatzstück mit unebenflächigen Krystallen von ausgezeichneter Grösse (bis 2 Zoll Durchmesser); viele mit gewundenen und gedrehten Flächen, einige vielfach irisirend. Schönhorn bei Mittweida (Sachsen). * Von Hrn. Wappler.

19) Kleineres vielfarbig irisirendes Exemplar. Ebendaher. * Ditto.

20) *Bleiglanz.* Matt angelaufene durcheinandergewachsene Cuboctaeder von $2^1/_2$ Zoll Durchmesser. Gr. Kurprinz bei Freiberg. D. Herr v. Fellenberg.

21) *Bleiglanz.* In grossblättrigen Aggregaten und undeutlichen Krystallen mit Kupferkies in Quarz mit Chlorit. Von der Massaschlucht oberhalb Naters (Wallis).

Bildet daselbst einen bis 4 Zoll mächtigen Erzgang im Gneiss. Grosses Aufsatzstück. D. Herr v. Fellenberg.

22) *Bleiglanz.* Feinkörnige Parthien und kleine Blättchen eingesprengt und massig mit brauner Blende in dichtem Quarz. Rothenberg-Mine bei Koppistein (Lötschenthal). Grosses Aufsatzstück. D. Herr v. Fellenberg.

23) Kleineres Exemplar; ganz reiner, derber, feinkörniger und blättriger Bleiglanz ohne Gangart. Ebendaher. D. Herr Stauffer in Gampel.

24) *Bleiglanz.* Fein eingesprengt in kleinen Blättchen und glänzenden Körnern mit Schwerspath in Quarz. Von Hauri bei Trachsellauenen (Lauterbrunnenthal). Grösseres Aufsatzstück. D. Herr Bergverwalter Beckh in Thun.

25) *Bleiglanz.* Grossblättrige Massen und unebenflächige grosse Krystalle, im Innern sehr zerfressen und voller Hohlräume, mit Laumontit und Gelbbleierz (Siehe Mittheilungen, pag. 146 u. ff.), aus der Krystallhöhle am Tiefengletscher (Uri). * —.

26) *Silberglanz.* Kleine Gruppe ausgezeichneter octaedrischer Krystalle, wovon einer bis $^1/_2$″ Länge, stark glänzend, unebenflächig. Gr. Himmelfahrt bei Freiberg. *.

27) *Zinkblende.* Ausgezeichnete Zwillingskrystalle von ungewöhnlicher Grösse und bräunlich gelber Farbe, mattglänzend, mit Binnit auf Dolomit. Von Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

28) *Zinkblende.* Kleineres, ausgezeichnet glänzendes Tetraeder: $\left(\frac{O}{2} . \frac{O'}{2} . \infty O \infty\right)$, von honiggelber-gelblich brauner Farbe. Auf Dolomit. Von Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

29) *Zinkblende.* Grosser Krystall mit feiner Zwillingsstreifung von ausgezeichnetem Glanz; mit Schwefelkies auf Dolomit. Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

30) *Zinkblende.* Grosse krummflächige Krystalle, ausgezeichnete Zwillings- und Viellingsbildungen von dunkelbrauner bis schwärzlichbrauner Farbe; einzelne Krystallindividuen von $^1/_4$—$^3/_4$ Zoll im Durchmesser. Grosses Aufsatzstück. Isle of Man. D. Herr Bachmann.

31) *Zinkblende.* Braune Blättchen in derbem und feinkörnigem Bleiglanz eingesprengt. Von Fahlun (Schweden). D. Herr v. Fellenberg.

32) *Selenblei*, Derb und eingesprengt, dicht und feinkörnig mit Braunspath. Von Tilkerode am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

33) *Selensilber*, in kleinen Blättchen, Schuppen und körnigen Aggregaten, derb und fein eingesprengt mit Selenblei und Braunspath. Von Tilkerode am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

34) *Selenblei* mit *Selenkupferkies;* derb und eingesprengt in feinen Parthien, Nestern und Trümern mit Braunspath. Von Tilkerode am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

35) *Speiskobalt.* Krystallisirt in matten und angelaufenen Krystallen von bedeutender Grösse, mit Rothnickelkies und Quarz. Von Gr. Weisser Hirsch. Schneeberg (Sachsen). D. Herr v. Fellenberg.

36) *Arsenikkies.* In ausgezeichneten aufgewachsenen Krystallen mit Quarz und Kalkspath. Gr. Himmelfahrt bei Freiberg (Sachsen). D. Herr v. Fellenberg.

37) *Weissnickelkies.* Derb und eingesprengt in Quarz, gutes Handstück. Ayer. Val d'Anniviers (Wallis). D. Herr Gatschet.

38) *Markasit* (Speerkies). Ueberzug von ausgezeichneten Krystallen auf Quarz und Hornstein mit Kupfer- und Eisenkies. Schemnitz in Ungarn. *.

39) *Eisenkies* (Schwefelkies, Wasserkies), in nierenförmigen, stalaktischen Ueberzügen, die wie geflossen

aussehen, theilweise bedeckt von geflossenem, stalaktischem Bleiglanz. Grube Kurprinz bei Freiberg. D. Herr von Fellenberg.

40) *Arsenikkies.* Kleine, hellglänzende silberweisse Krystalle, porphyrartig eingewachsen in zersetztem kaolinisirtem Gneiss. Grube Morgenstern bei Freiberg (Sachsen). D. Herr v. Fellenberg.

41) *Arsenikkies.* Stenglige, radial faserige Aggregate und blättrige Massen, eingesprengt in Quarz mit Kalkspath in Diorit. Von Dannemora (Schweden). D. Hr. v. Fellenberg.

42) *Molybdänglanz.* Grosse blättrige Krystalle und blättrige Aggregate, aufgewachsen auf zinnhaltigem Greisen mit Quarz, Lithionglimmer und Wolfram. Ausgezeichnetes Aufsatzstück. Altenberg (Sachsen). *.

43) *Sprödglaserz* (Stephanit). Einzelne aufgewachsene Krystalle, Zwillingsbildungen gut ausgebildeter Individuen mit prismatischer Längsstreifung, derb in Schnüren und eingesprengt in zelligem Quarz. Marienberg (Sachsen). *

44) *Fahlerz.* Vorzüglich schöne, wohlausgebildete, glänzende tetraedische Krystalle, aufgewachsen auf Drusen porösen Gneisses. Krystalle mit mehreren Combinationen. Ausgezeichnetes Aufsatzstück. Schönborn bei Mittweida (Sachsen). *.

45) *Weissgültigerz.* Dieses ist wohl das schönste Exemplar von dieser seltenen, seit vielen Jahren nicht mehr vorgekommenen Varietät dieses Fahlerzes, des eigentlichen Silberfahlerzes; mit 32 % Ag. Von Beschert-Glück bei Freiberg. Dieses Exemplar stammt aus einer Sammlung, die in der Zeit des Vorkommens angelegt wurde. Die Krystalle erreichen die Grösse von $^1/_2$ Zoll Durchmesser, zeigen glänzende, jedoch unebene Flächen, in der Combination des Pyramidentetraeders mit dem anderweitigen Tetraeder. Mit Bleiglanz aufgewachsen auf

Manganspath in Gneiss. Ausgezeichnetes Aufsatzstück. Beschert-Glück (Freiberg). D. Herr v. Fellenberg.

46) *Bournonit.* Grosse krystallinische Masse, mit einzelnen deutlichen glänzenden Krystallflächen. Sehr reiches Exemplar. Neudorf am Harz. * Von Hrn. Böhmer.

47) *Dufrénoysit.* Kleiner unebenflächiger, undeutlicher Krystall von Stecknadelkopfgrösse auf weissem Dolomit mit Realgar, Auripigment und Schwefelkies. Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

48) *Dufrénoysit.* Wohlausgebildeter, ebenflächiger Krystall von eisenschwarzer bis dunkelstahlgrauer Farbe von $^1/_2$ Mill. Durchmesser, eingewachsen in Realgar, Auripigment mit Blende in Dolomit. Von Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

49) *Binnit* (Skleroklas). Ausgezeichneter, wohl ausgebildeter Krystall von beinahe $^1/_2$ Zoll Länge, aufgewachsenauf Dolomit. Imfeld. Binnenthal (Wallis). *.

50) *Binnit* (Skleroklas). In Drusen des zuckerartigen schneeweissen Dolomits. Von Imfeld, Binnenthal (Wallis). Eingewachsene, nadelförmige prismatisch gestreifte, starkglänzende Krystalle mit Hyalophan und Barytocœlestin. *.

51) *Berthierit.* Nadelförmige, radial fasrige und concentrisch strahlige eingewachsene Krystallaggregate. In grauem Hornsteinquarz. Bräunsdorf bei Freiberg. D. Herr v. Fellenberg.

52) *Kupferindig* (Covellin). Feiner pulveriger tief indigoblauer Ueberzug auf grossen, unausgebildeten Kupferkieskrystallen. Channarcillo bei Copiapó (Chile). D. Herr v. Fellenberg.

53a) *Kupferindig* (Covellin). Feiner Ueberzug auf Kupferkies, eingesprengt in derben und dichten Massen.

Pulveriger Anflug mit Schwefelkies. Channarcillo bei Copiapó (Chile). *.

53b) *Kupferindig* (Covellin). Dasselbe. Kleineres Handstück. Ebendaher. *.

54) *Buntkupferkies.* Grosses. derbes und dichtes Handstück von reinem Buntkupferkies. Aufsatzstück. Copiapó (Chile). *.

55) *Buntkupferkies.* Derb, eingesprengt, in Trümmern und Nestern mit Quarz und Malachit. Copiapó (Chile). D. Herr v. Fellenberg.

56) *Kupferkies.* Grosse, derbe Massen; ein reiner Knauer von 2" Durchmesser, in Quarz eingesprengt mit Bleiglanz und Chlorit. Massaschlucht bei Naters (Wallis). D. Herr v. Fellenberg.

57) *Kupferkies.* In schönen Krystallen und verwachsenen Krystallaggregaten, in Drusen der Erzgänge mit Quarzkrystallen und Braunspath. Schemnitz (Ungarn). *

58) *Kupferkies.* Schönes, derbes Handstück, dicht und fein eingesprengt mit Schwefelkies. Fahlun (Schweden). D. Herr v. Fellenberg.

59) *Kupferkies.* Ausgezeichnete, beinahe zollgrosse, scharfkantige und unebenflächige Krystalle, einzeln und verwachsen, mit Braunspath, Quarz und Blende. Gr. Junge hohe Birke bei Freiberg (Sachsen). *.

60) *Schwefelkies* (Pyrit). Wohlausgebildete, glänzende und scharfkantige Krystalle, porphyrartig in dichtem, derbem Kupferkies eingewachsen. Copiapó (Chile). *.

61) *Quecksilberhornerz.* Kleine, glänzende Krystalle und krystallinische Ueberzüge in kleinen Hohlräumen eines eisenschüssigen Thongesteins. Grosses Aufsatzstück. Moschellandsberg (Pfalz). D. Herr v. Fellenberg.

62) *Embolit* (Chlorbromsilber). Kleine Krystalle und krystallinische, auch nierenförmige und kugliche Ueber-

züge von hellgrüner und seladongrüner Farbe, in Schnüren und Nestern eines eisenschüssigen Quarzites mit Chlorsilber. Tres Puntas bei Channarcillo (Chile). *.

63) *Flusspath.* Ausgezeichnet schönes rosenrothes Cabinetsstück. Verwachsene Octaeder bilden einen einzigen in die Länge gezogenen etwas zusammengedrückten Krystall, der in verschiedene Octaederspitzen ausläuft. Die Flächen matt und wie angefressen. Zinkenstock am Aargletscher. 1868. *.

64) *Flusspath.* Ein einzelnes Octaeder von 1 1/4 Zoll Durchmesser; die Flächen sehr gekrümmt, ausgefressen, mit tiefen rundlichen Höhlungen versehen, matt und wenig glänzend. Von tief rosenrother Farbe. Krystallhöhle am Tiefengletscher (1868), mit Rauchquarz und Albit. *.

65) *Flusspath.* Farblose, kleine Würfel aufsitzend auf Kalkstein mit Kalkspath. Merligen am Thunersee. *.

66) *Flusspath.* Grosse Druse von honiggelben Würfeln. Vorzüglich glänzende glattflächige Krystalle. Aufsatzstück. Schönhorn bei Mittweida (Sachsen). *.

67) *Flusspath.* Grosse, bis mehrere Zoll im Durchmesser haltende Krystalle, von bläulich grauer Farbe, auswendig stellenweise weisslich abgewittert, inwendig bräunlich grau mit kugligem Schwerspath. Kurprinz bei Freiberg (Sachsen). *,

68) *Flusspath.* Dunkelgrüne verwachsene Krystalle mit unebenen matten Flächen, von ziemlicher Grösse. Vorderdürrschrennen am Säntis. *.

69) *Flusspath.* Dasselbe Vorkommen. Derbes Stück mit grossen Spaltungsflächen. *.

70) *Flusspath.* Geschliffener Würfel von gelblichweisser bis weingelber Farbe, mit eingeschlossenem Bleiglanz, Derbyshire (England). D. Herr v. Fellenberg.

71) *Flussspath.* Derbes, dichtes Handstück von violblauer Farbe, in Drusen auskrystallisirt. Von den Zinngängen in Zinnwald (Sachsen). *.

72) *Kryolith.* Grosses Aufsatzstück. Blättrige weisse Massen von graulich weisser bis schneeweisser Farbe. Ivikaet, Arksutfjord (Grönland). * Von Hrn. Böhmer.

73) *Spinell* (Pleonast). Wohlausgebildete aneinandergereihte, octaëdrische Krystalle, bilden auf der einen Seite ein einziges flachgedrücktes Octaëder von $2^1/_2$ Zoll Duchmesser, von matt-glänzendschwarzer Farbe. Monroë, Orange County (New-York, U. S. A.). * Von Hrn. Wappler.

74) *Rothzinkerz.* Grosse blättrige Massen in Kalkspath eingesprengt, Von Franklin (New-Yersey, Nord-America). * Von Hrn. Böhmer.

75) *Antimonblüthe* (Valentinit). In kleinen nadelförmigen Krystallen und büschelförmigen Krystallaggregaten, von graulich weisser Farbe, perlmutter- und demantglänzend in Höhlungen zelligen Quarzes. Bräunsdorf bei Freiberg. Grösseres Aufsatzstück. D. Herr v. Fellenberg.

76) u. 77) *Sénarmontit.* Krystallinische Massen, in Adern und Nestern, auch zum Theil auskrystallisirt in kleinen mattglänzenden Individuen. Hamimat bei Sensa (Provinz Constantine, Algier). 2 Stück. D. Herr Drian.

78) *Rutil.* Grosser Zwillingskrystall von $1^1/_2$ Zoll Länge, in derbem Quarz eingewachsen. Von Steinen-Alp oberhalb Berisal am Simplon. *.

79) *Dasselbe.* Kleinerer Krystall von vorzüglicher Flächenreinheit, röthlichbraun mit doppelter Zwillingsbildung auf Quarz. Ebendaher. *.

80) *Bergkrystall* (Quarz). Durchsichtiger Doppelpyramidaler Krystall von 5 Zoll Länge, die eine der Pyramiden ist aus lauter kleinern zusammengesetzt. Enthält Eisenglanztafeln als Einschluss. St. Gotthardt. *.

81) *Bergkrystall.* Wasserheller doppelpyramidaler Krystall von vorzüglicher Durchsichtigkeit und vollkommen farblos. Auf Quarzsandstein von Middleville, im Staate New-York (Nord-America). *.

82) Mehrere vollkommen wasserhelle, kleine doppelpyramidale Krystalle (sogenannte Wasserdiamanten) von vorzüglicher Schönheit. Ebendaher. *.

83) *Amethyst.* Von tief violblauer Farbe. Krystalle in Drusen eines Erzganges mit Eisenkies, Bleiglanz und Quarz. Theresiengang bei Schemnitz (Ungarn). D. Herr von Fellenberg.

84) *Holzopal.* Verkieseltes Holz. Lutilá (Ungarn). *.

85) *Tripel* (Kieselguhr). Feine Blättchen und dünne Tafeln aus Kieselinfusorien bestehend. Bilin (Böhmen). D. Herr v. Fellenberg.

86) *Verkieseltes Holz.* Stammstück mit einem Ast; die Holzstructur und Rinde vorzüglich gut erhalten. Djebel Mokattam bei Cairo. D. Herr Architekt Zeerleder.

87) *Citrinquarz.* Grosses Handstück dunkelgelben, stellenweise vielfarbig schillernd gefärbten Quarzes; derb mit muschligen Bruchflächen, theilweise intensiv gelb gefärbt. Umgebung der Grimsel. *.

88) *Brucit.* Grosses Aufsatzstück mit ausgezeichneten, halbzolllangen blättrigen Krystallen, auf- und eingewachsen. Texas County (Pensylvanien, U. S. A.) *.

89a) u. 89b) *Atakamit.* Ausgezeichnete krystallinische, ganz reine Handstücke; Aggregate feiner Krystalle, aufgewachsene feine blättrige Krystalle. 2 Ex. Channarcillo bei Copiapó (Chile). D. Herr v. Fellenberg.

90) *Atakamit.* Wohlausgebildete Krystalle und feine blättrige Aggregate auf Kupfergrün. Channarcillo bei Copiapó (Chile). D Herr v. Fellenberg.

91) *Antimonblende.* Prachtvolles Aufsatzstück. In

einer Druse aufgewachsene Büschel feiner, bis $^1/_2$ Zoll langer Nadeln von bräunlich rother Farbe. Concentrisch strahlige Aggregate feiner Kryställchen und filzartiger Ueberzug auf grauem Quarz, Bräunsdorf bei Freiberg. D. Herr v. Fellenberg.

92a) *Magneteisenerz.* Grosses, derbes und dichtes Aufsatzstück mit einer ausgezeichnet glänzenden, natürlich polirten Rutschfläche. Dannemora in Schweden. D. Herr v. Fellenberg.

92b) Idem. Kleineres derbes Stück. D. Herr v. Fellenberg.

93) *Knebelit.* Derb und dicht, eingesprengt mit Magneteisenerz. Dannemora in Schweden. D. Herr v. Fellenberg.

94) *Thoneisenstein.* Rundlicher Knauer von dem aus honigwabenähnliche, zellige Verästelungen ausstrahlen, deren Zwischenräume ausgefressen sind. Sieht aus wie eine versteinerte Wabe. Fundort unbekannt. Aus einer alten Sammlung.

95) *Laterit.* Derbes, grobkörniges eisenschüssiges Thonglomerat. Gutes Handstück. Ostindien. D. Herr Gygax.

96) *Pyrolusit.* Ausgezeichnete, vielflächige Krystalle, auf- und durcheinandergewachsen in einer Druse des Granits. Platten in Böhmen. D. Herr v. Fellenberg.

97) *Polianit.* Feine Krystallnadeln zu Büscheln gruppirt in einer rundlichen Druse des Granits. Platten in Böhmen. Vom Obigen.

98) *Kalkspath* in fein säulen- und nadelförmigen Zwillingskrystallen, einer sehr seltenen Combination mit farblosem Flusspath auf Kalkstein. Merligen am Thunersee. *.

99) *Kalkspath.* Grosses Aufsatzstück. Ausgezeichnete Rhomboeder; kurzsäulenförmige und tafelartige Krystalle, aufgewachsen mit Schwefelkies und derbem Kalkspath

(Tharandtit). Von Tharandt, im Plauenschen Grunde bei Dresden. *.

100a) u. 100b) *Kalkspath.* Zwei Aufsatzstücke. Grosse mehrzolllange Skalenoëder von hell weingelber Farbe, aufsitzend und eingewachsen. Niederrabenstein bei Chemnitz. *.

101) *Kalkspathstalactit.* Zwei aufgewachsene halbschuhlange Zapfen von der Form eines Hornes, von schnee- und graulichweisser Farbe, durchscheinend und krystallinisch. Adlersberger Grotte am Karst. *.

102) *Kalkspath.* Handstück weissen krystallinisch-körnigen Kalksteins; Marmor vom Parthenon in Athen, wahrscheinlich von Paros. D. Herr Architekt Zeerleder.

103) *Kalktuff* (Travertin). Stenglige und baumförmige Aggregate. Ueberkrustungen. Lütschenburghöhle oberhalb Burglauenen. *.

104) *Kalkspathstalactit* von krystallinischem Gefüge und schneeweisser Farbe, umgibt einen hölzernen Quersparren aus einem alten Wasserstollen beim Gurtenhaus. Gipfel des Gurten bei Bern. D. Herr v. Wattenwyl-Guibert.

105a) u. 105b) *Manganspath.* Derbe und dichte Massen mit eingesprengter körniger und blättriger *Manganblende*, die theils compacte Massen im Manganspath bildet, theils in feinen Adern und Trümern eingesprengt ist und den Manganspath durchsetzt. Zwei ausgezeichnete Handstücke. Offenbánya in Siebenbürgen. D. Herr v. Fellenberg.

106) *Manganocalcit.* Kuglige Aggregate radialfasriger feinnadelförmiger, verwachsener Krystalle von gelblichweisser Farbe mit Schwefelkies, Kupferkies und Bleiglanz auf Hornstein. Schemnitz in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

107—115) *Kalkspath.* In guten aufgewachsenen Krystallen von verschiedener Farbe und in den mannigfaltigsten Combinationen; gute Handstücke von Freiberg,

Schneeberg, Andreasberg und Bleiberg. 8 Stück. * Von Hrn. Wappler in Freiberg.

116) *Braunspath.* Grosses Aufsatzstück. Krummflächige gelblichweisse Krystalle bedecken aneinandergereiht eine Platte von Braunspath, Kalkspath und Quarz mit aufsitzendem Kupferkies. Freiberg in Sachsen. *.

117) *Braunspath.* Lockeres Gefüge grosser Krystalle auf Kalkspath. Kurprinz bei Freiberg. *.

118) *Barytocalcit.* Vollkommene säulenförmige Krystalle, zu Gruppen vereinigt, derb und dicht mit Kalkspath. Alston-Moore in Cumberland. *.

119) *Witherit.* Ausgezeichnete, wohlausgebildete bis $^1/_2$ Zoll lange Krystalle, aufgewachsen, derb und eingesprengt. Schönes Handstück. Alston-Moore in Cumberland. *.

120) u. 121) *Arragonit.* Zwei schöne Handstücke mit wohlausgebildeten bis 2 Zoll langen Krystallen, aufgewachsen und in Drusen vereinigt mit Quarz und Schwefel. Herrengrund bei Neusohl in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

122) *Cerussit.* Ausgezeichnet schöne, demantglänzende, glattflächige Krystalle von graulichweisser Farbe; tafelförmige Individuen auf Bleiglanz. Przibram in Böhmen. * Von Hrn. Wappler.

123) *Magnesit.* Derbes und dichtes Handstück mit muschligem Bruch, von schneeweisser Farbe mit gelblicher, thoniger Rinde. Achmet-Aga auf Euböa. D. Herr Leutwein.

124) *Malachit.* Grosser Knauer derben, concentrisch schaaligen nierenförmigen Malachits. Ist auseinandergesägt und polirt. Auf der rohen Oberfläche ist etwas Kupferlasur aufsitzend. Nishne-Tagilsk im Ural. D. Herr Bergcapitain Schtschasliwzow.

125) *Psilomelan.* Grosses Aufsatzstück. Kuglige, nierenförmige und traubige Aggregate, in derben, schaa-

ligen Ueberzügen in Drusen und Höhlungen. Schneeberg in Sachsen. D. Herr v. Fellenberg.

126) *Pyromorphit.* Ausgezeichnete, kurzsäulenförmige, gekrümmtflächige Krystalle von lauch- und gelblich grüner Farbe mit Bleiglanz. Ems in Nassau. *.

127) *Gelbbleierz* (Wulfenit). Kleine, kurzsäulenförmige und tafelartige Krystalle; nierenförmige Ueberzüge und kuglig-schaalige feine Krusten von honiggelber, brauner und gelblichbrauner Farbe. Mit Laumontit und blättrigem Cerussit auf Bleiglanz. Krystallhöhle am Tiefengletscher (Uri). *.

128) *Gelbbleierz.* Ausgezeichnete, kleine säulenförmige Krystalle von dunkel honiggelber Farbe, wachsglänzend, einzeln und zu Gruppen vereinigt auf Bleiglanz mit feinnadelförmigem Laumontit. Krystallhöhle am Tiefengletscher. *.

129) *Lazulit.* Derb und eingesprengt mit Quarz und silberweissem Glimmer. Gornergrat bei Zermatt. *.

130) *Vivianit.* In wohlausgebildeten, tafelförmigen und spiessigen Krystallen; einzeln und zu Gruppen vereinigt. Allen Town (New-Yersey, U. S. A.). *.

131) *Hornblende* (Amphibolit). Dicht verwachsene, strahlenförmig gruppirte, flach säulenförmige, nadelförmige Krystalle von lauchgrüner Farbe, die Oberfläche gerollt und theils polirt. Aus Aaregeschieben bei der Elfenau bei Bern. D. Herr v. Fellenberg.

132) *Hornblende* (Amphibolit). Schwarze Hornblende in feinen Krystallnadeln; ist concentrisch strahlig und in garbenförmigen Gruppen in grauem Gneiss eingewachsen mit Granat und weissem Glimmer. Grosses Aufsatzstück. Alpe Sella (Gotthardt). *.

133a) *Turmalin.* Schwarze, glänzende Krystallindividuen und verwachsene Aggregate feiner Nadeln in Grup-

pen, und eingesprengt mit silbergrauem Glimmer. Gerenthal im Wallis. *.

133b) Ditto. In derbem, dichtem Quarz eingesprengt. Zu einer Garbe gruppirt. Ebendaher. *.

134a) 134b) *Asbest.* Dichter, grobfaseriger, weisser und weisslichgrauer Asbest, theilweise filzartig und grobkrystallinisch. St. Anna-Gletscher am Gotthardt, 2 Exemplare. *.

135) *Beryll.* weisslichgrüner bis licht apfelgrüner Krystall von 5 1/2 Zoll Länge, 2 1/2 Zoll Durchmesser, ohne Endflächen. Haddam (Connecticut, U. S. A.). *.

136a) u. 136b) *Agalmatolith.* Bruchstücke verschiedener chinesischer Pagoden aus dichtem, gelblichweissem, röthlichem und bräunlich geflecktem Bildstein. China. 2 Exemplare. *.

137a) *Pyknit* (Topas). In stängligen Lagen und concentrisch strahligen kugelförmigen Gruppen, verwachsen, säulenförmig und eingesprengt mit Lithionglimmer. Grosses Aufsatzstück. Altenberg in Sachsen. D. Herr v. Fellenberg.

137b) Ditto. Kleineres Handstück. Ebendaher.

138) *Disthen.* Grosses Aufsatzstück. Weisslichblaue, himmelblaue, mehrere Zoll lange, krystallinische Blätter, ein- und durchgewachsen, parallel und radial gruppirt mit Quarz und thonigem Feldspath. Tyrol? D. Herr Dr. Otto Lindt.

139) *Hornblende* (Amphibolit). Grosses Aufsatzstück. Verwachsene, strahlige Massen und Aggregate dunkel lauchgrüner Krystalle. Gotthardt? D. Herr Dr. Otto Lindt.

140) *Dillnit.* Grosses Handstück dichten, erdigen und feinkörnigen Dillnit's; schneeweiss, zerreiblich, mit fein eingesprengtem Diaspor. Dilln bei Schemnitz. D. Herr v. Fellenberg.

141) *Diaspor.* Grobkörnige und blättrige Massen; derb und fein eingesprengt, krystallinisch und in feinen

Trümern, graulichweiss und bläulichweiss. Dilln bei Schemnitz. D. Herr v. Fellenberg.

142) *Thoneisenstein* (Bohnerz). Eingewachsene Kugeln dichten, braunen Bohnerzes in rothem eisenschüssigem Thon. Delsberg. D. Herr Jakob.

143) *Thoneisenstein* (Bohnerz). Grosser Knauer derben, concentrisch schaaligen Bohnerzes, verwachsen mit kleinen, rundlichen Knauern (Bohnen). Delsberg. D. Hr. Jakob.

144) *Rotheisenstein.* Grosses Aufsatzstück derben und dichten Rotheisensteines von unebenem, splittrigem Bruch, mit Drusen und Höhlungen, worin Göthit (Nadeleisenerz) in glänzenden, nadelförmigen Individuen auskrystallisirt ist. Dillenburg in Nassau. * .

145) *Magneteisenerz.* In verzerrten, gestreiften, aneinandereihten, undeutlichen Octaëder-Krystallen, auf angefressenem Kalkspath. Findelen-Gletscher bei Zermatt. * .

146) *Franklinit.* Ausgezeichnete, glattflächige, glänzende, 1—1 ½" grosse entkantete octaëdrische Krystalle von schwarzer Farbe, mit derbem Tephroit, blättrigem Kalkspath, eingesprengtem dichtem Rothzinkerz und Troostit. Sterling (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Wappler.

147) *Towlerit.* Derb und dicht, eingesprengt mit Rothzinkerz, Franklinit und Kalkspath. Franklin (New-Yersey, U, S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

148) *Chondrodit.* In kleinen Nestern und kugligen Aggregaten, fein eingesprengt, derb und dicht, körnig, mit Kalkspath und körnigem Spinell. Lawrence (Connecticut, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

149) *Brucit.* Grosses Aufsatzstück. Halbzolllange, tafelförmige, undeutliche Krystalle von apfelgrüner und weisslichgrüner Farbe; blättrig, mit gebogenen Flächen,

aneinandergereiht in Drusen schiefrigen Diorits. Hoboken (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

150) *Brucit.* Grosse blättrige Masse reinen schiefrigen Brucits; undeutliche, blättrige Krystallaggregate von weisser Farbe; durchscheinend. Texas (Pennsylvanien, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

151) *Phenakit.* Vollkommener Krystall von gelblichweisser Farbe, durchscheinend bis halbdurchsichtig, von 4‴ Duchmesser, auf zelligem, quarzreichem Thoneisenstein aufsitzend. Framont (Lothringen). D. Hr. Weber in Mühlhausen.

152ª) *Granat.* Wohlausgebildete Krystalle, bis zu Haselnussgrösse, von kirschrother Farbe, in blättrigem Kalkspath, auf dichtem Diorit. Dannemora (Schweden). D. Herr v. Fellenberg.

152ᵇ) Dasselbe, Grösseres Aufsatzstück.

153ª) *Pyrop.* Kleine, hyazinth- und rubinrothe Körner in pechsteinartigem Serpentin, der theilweise verwittert, die Pyropkörner leicht loslösen lässt. Wird vorherrschend zur Gewinnung des edlen Granates in Böhmen benutzt, indem der Serpentin ausgelaugt und auf Pyrop verwaschen wird. Fürstlich-Lobkowitzische Granatgrube in Merowitz bei Bilin. D. Herr v. Fellenberg.

153ᵇ) Dasselbe. Grosses Aufsatzstück mit ausgezeichneter Verwitterungsrinde. Vom Obigen.

154) *Indigolith.* Tiefblaue, dichte Körner von klein muschligem und dichtem Bruch, eingesprengt in Quarz mit Lepidolith, Petalit und Orthoklas. Insel Utoën. D. Herr von Fellenberg.

155) *Adular.* Ausgezeichnete Gruppe zollgrosser, vielflächiger, stellenweise mit Chlorit überzogener Vierlinge. Aeggischhorn. In einem Graben unweit des Gasthofes, aus einer Druse die mehrere Zentner der schönsten Adulare geliefert hat. *.

156) *Feldspath.* Dichter, grün, weiss und bräunlich gebänderter Felsit (Hälleflinta). Schönes Handstück. Dannemora in Schweden. D. Herr v. Fellenberg.

157) *Adular.* Vollkommen ausgebildeter, freistehender Vierlingskrystall. Gotthardt. D. Herr Fr. Bürki.

158) *Lithionglimmer.* Graulichweisse, zolllange Gruppen wohlausgebildeter Krystalle; blättrige Aggregate und fächerförmig zusammengewachsene Blätter, auf einem einzelnen Quarzkrystall aufsitzend, mit Scheelit und Zinnstein. Zinnwald in Sachsen. *.

159a) *Labrador.* Ein grosses, derbes und dichtes Aufsatzstück mit einzelnen vielfach irisirenden Spaltungsflächen. *.

159b) u. 159c) Zwei kleinere. Küste von Labrador. *.

160) *Pechstein.* Schönes, derbes Handstück von muschligem Bruch, ausgezeichnetem Fettglanz und kirschrother Farbe. Korbitz bei Meissen. *.

161) *Pechsteinporphyr.* Mit rothen Pechsteinkugeln in bräunlich schwarzer porphyrartiger Grundmasse. Spechtshausen bei Tharandt. *.

162) *Pechstein.* In schaaligen Kugeln und Concretionen, die Aussenfläche reliefartig abgewittert. Korbitz bei Meissen. Aufsatzstück. *.

163a) *Spodumen* (Triphan). Grosses Aufsatzstück. Krystallinische Blätter von vorzüglicher Grösse, derb u. eingesprengt mit Orthoklas, Petalit, Lepidolith, Turmalin und Quarz. Insel Utoën. D. Herr v. Fellenberg.

163) u. 163c) Zwei kleinere Handstücke mit zwei zollbreiten Krystallblättern, und verwachsen mit Quarz und Orthoklas. Ebendaher. Vom Obigen.

164) *Apophyllith.* Grosses Aufsatzstück von vorzüglicher Schönheit. Ein- und anderthalbzollgrosse Krystalle von ausgezeichnetem Reichthum der Flächen u. schnee-

weisser Farbe sind verwachsen mit wasserhellen, demantglänzenden, vielflächigen Krystallen von Datolith. In einer Druse von Grünstein. Bergen-Hill (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Wappler.

165) *Datolith.* Vielflächige, wasserhelle Krystalle, von vorzüglichem Glanz und Flächenreinheit; einzeln und zu Drusen vereint, bis halbzollgrosse Individuen, auf Kluftflächen von Grünstein. Bergen-Hill (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

166) *Wöhlerit.* Derb und dicht, eingesprengt mit schwarzem Glimmer, Orthoklas und Quarz. Brevig in Norwegen. * Von Hrn. Böhmer.

167) *Fergusonit.* Derb und eingesprengt in bräunlichfleischrothem Orthoklas, zwischen Lagen blättrigen, schwarzen Glimmers. Ytterby in Schweden. * Von Hrn. Böhmer.

168) *Gadolinit* u. *Lanthanit.* Derb und eingesprengt in Orthoklas, mit schwarzem Glimmer, als feiner Ueberzug. Ytterby in Schweden. * Von Hrn. Böhmer.

169ª) *Petalit.* Derb und dicht, grobkörnig, feinblättrig bis grossblättrig, von weisslichgrauer, weisser und lichte honiggelber Farbe; ganz rein. Aufsatzstück. Insel Utoën. D. Herr v. Falkenberg.

169ᵇ) Dasselbe. Derb und dicht, gelblichweiss, mit Lepidolith und Orthoklas. Ebendaher. Vom Obigen.

169ᶜ) Dasselbe. Grobkörnig, verwachsen mit Spodumen und Lepidolith. Grosses Aufsatzstück. Ebendaher. Vom Obigen.

170) *Tachylith* (Muschliger Augit). Handstück derben Augits von ausgezeichnetem muschligem Bruch und eigenthümlichem Fettglanz, mit gelblichbraunem, erdigem Ueberzug. Ostheim bei Hanau. * Von Hrn. Böhmer.

171) *Leucitaugitlava.* Kuchenförmiges Stück mit ein-

gepresster Inschrift und einem Bilde des Vesuv's. Von der Eruption von 1855. D. Herr Kopp.

172) *Marmolith.* Nierenförmige Ueberzüge und dünne Krusten auf Serpentin von weisser und gelblichweisser Farbe. Hoboken (New-Yersey, U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

173) *Talk* (Topfstein). Gutes, grosses Handstück von grünlicher und graulichweisser Farbe, theilweise gefleckt. Evolena, Val d'Hérens. D. Herr Jacob.

174a) *Laumontit.* Kleine, perlmutterglänzende, krystallinische Blättchen und Ueberzüge auf Taviglianaz-Sandstein. Merligen am Thunersee. *.

174b) Dasselbe. Beides gute Handstücke. * Von Lehrer Tschanen.

175) *Laumontit* u. *Leadhillit.* Von der Kryrtallhöhle am Tiefengletscher. (Siehe Mittheilungen, heuriger Jahrgang, 147 u. ff.) *.

176) *Schwerspath.* Ausgezeichnetes Aufsatzstück. Grosse zolllange Krystalltafeln und aneinandergereihte, wohlausgebildete Krystalle, von weisser und fleischrother Farbe. Grube Kurprinz bei Freiberg. * Von Hrn. Wappler.

177) *Schwerspath.* Ausgezeichnete, vielflächige, durchsichtige, zart himmelblaue Krystalle, einzeln und zu Gruppen vereint, auf- und eingewachsen in Drusen eines Erzganges. Schemnitz in Ungarn. * Von Hrn. Wappler.

178) *Cœlestin.* In grossen Knauern grauen Kalksteins von radialfaseriger Structur, zart rosen- u. fleischroth. Wasserfluh bei Olten. *.

179a) u. 179b) *Cœlestin.* Rosenroth, als Ausfüllungsmasse der Loben verschiedener Ammoniten und in wohlausgebildeten himmelblauen Krystallen. Niederschönthal an der Ergolz. 2 Stücke. D. Herr Prof. Aeby.

180) *Gypsspath.* Schöner, gelblichbrauner Zwilling

von ausgezeichneter Grösse (fer de lance). Montmartre bei Paris. D. Herr Urbain Olivier.

181) *Steinsalz.* Dicht, körnig, durchscheinend und krystallinisch. Vase aus Salz gefertigt. Von Telega, Rumänien. Geschenk des Fürsten von Rumänien an die Section Bern des S. A. C.

182ª) u. 182ᵇ) Zwei geschnitzte Klötze von durchsichtigem krystallinischem *Steinsalz.* Ebendaher. Vom Obigen.

183) *Stalactitisches Steinsalz.* Ebendaher. Vom Obigen.

184) *Steinsalz.* In wohlausgebildeten Würfeln von $^1/_2$-Zoll Durchmesser; durchscheinend und von weisser und graulichweisser Farbe, einzeln und zu Gruppen vereint, auf Salzfels aufsitzend. Bex. D. Herr Fr. Bürki.

185) *Steinsalz.* Von röthlichweisser und fleischrother Farbe; faserig und stengelig. Ebendaher. Vom Obigen.

186) *Steinsalz.* Grobkörnig, derb und dicht. wenig durchscheinend, graulichweiss mit braunen Bändern von Thon. Salzwerk von Szamos-Ujvár bei Thorda in Siebenbürgen. D. Herr v. Fellenberg.

187) *Steinsalz.* Grobkörnig, hart und sehr spröde, grobkrystallinisch, weiss, stellenweisse durch Kupfersalze grünlich gefärbt. Wüste Atakama in Bolivia. D. Hr. v. Fellenberg.

188) *Keramohalit.* Stalaktitischer Zapfen von unebener, nierenförmiger Oberfläche, im Bruch faserig, von grünlichweisser Farbe. Aus alten Bauen bei Schemnitz in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

189) *Copiapit.* Handstück derben und dichten Copiapit's, von unebenem bis feinsplittrigem Bruch und gelblich-schmutziggrüner Farbe. Copiapó in Chile. D. Herr v. Fellenberg.

190) *Ozokerit.* Faserige Aggregate von honigbräunlicher und stellenweise hyacinthrother Farbe, stellenweise muschliger Bruch, weich und biegsam. In Braunkohle von Boryslaw in Galizien. * Von Hrn. Wappler.

191) *Steinkohle* u. *Anthracit*-Handstücke. Von Chandoline bei Sitten, Boltigen im Simmenthal etc. D. Herr Jakob

---

## NACHTRÄGE.

192) *Pennin.* Grosses Anfsatzstück. Aggregat grosser, verwachsener Krystalle; blättrige Massen und wohlausgebildete Krystalle. * .

193ª) *Pennin.* Wohlausgebildete, scharfkantige Krystalle und krystallinische Aggregate. * .

193ᵇ) *Pennin.* Sehr schöner, vollkommener, säulenförmiger Krystall von trigonalem Querschnitt. D. Hr. C. v. Tscharner.

194) *Schwefel.* Vorzügliche, vielflächige Krystalle von 1—1 $^1/_2$ Zoll Durchmesser, einzeln und verwachsen mit Kalkspath und Cœlestin. Girgenti in Sicilien. D. Herr Kopp.

195) *Zinnober.* Derb und dicht, von karmoisin- und morgenrother Farbe, eingesprengt in Quarz mit gediegen Quecksilber und grauem Fahlerz. Szlána bei Rosenau in Ungarn. D. Herr v. Fellenberg.

196) *Kupferglanz.* Ganz reines, derbes Handstück von muschligem Bruch und schwärzlich bleigrauer Farbe, silberhaltig. Copiapó in Chile. D. Herr v. Fellenberg.

197) Eines der ausgezeichnetsten Aufsatzstücke unserer Sammlung ist ein krystallisirter *Antimonglanz* von Kremnitz, dessen über zwei Zoll lange, glattflächige Krystallnadeln, mit vollständig ausgebildeten Endflächen, leider beim Transport abfielen, und in Gyps eingegossen werden mussten. D. Herr Paulinyi in Schemnitz.

198) *Antimonglanz.* Dicht und körnig, feinblättrig und derb. Aufsatzstück. Magurka in Ungarn. D. Hr. v. Fellenberg.

199) *Vesuvian.* Eingewachsene, graulichgrüne, säulenförmige Krystalle und stenglige Aggregate. Sandford in Maine (U. S. A.). * Von Hrn. Böhmer.

200) *Vesuvian*. Ausgezeichnet glänzende Krystallgruppe. Von Zermatt. * .

---

Zum Schlusse führe ich noch an, dass unsere mineralogische Sammlung im letzten Jahre von Herrn Dr. Otto Lindt in der Rütti einen grossen Theil der ihm gehörenden Sammlung des Hrn, Prof. Meissner's käuflich an sich gebracht hat. Es sind ungefähr 200—250 Species, von denen ein guter Theil verwendet werden wird, um mangelhaftere Exemplare unserer Sammlung durch bessere zu ersetzen. Ein guter Theil wird aufgestellt werden, besonders da mancher für uns neue Fundort in dieser Sammlung vertreten ist. Die übrigen werden in die Doublettensammlung eingereiht, welche gebildet wird, um durch Tausch oder Wiederverkauf an Liebhaber oder andere Museen unserer Sammlung neues Material zuzuführen. Endlich die freundliche Bitte an Besitzer von Mineralien und Gönner unserer Sammlungen, bei eventueller Veräusserung von Naturalien, unserer gütigst gedenken zu wolleu, wofür mit schuldigem Dank den Empfang immer bescheinigen wird die hierzu bestellte Museumscommission.

---

**Prof. Fischer.**

## Bericht über die Sammlungen des botanischen Gartens.

(Vorgetragen den 23. Januar 1869.)

Anschliessend an die Berichte über neuere Erwerbungen unseres Museums, dürfte auch eine kurze Notiz über die botanischen Sammlungen am Platze sein.

Es bildeten dieselben ursprünglich ebenfalls einen Theil des Museums, konnten aber wegen Mangel an Raum

nicht gehörig aufgestellt und benutzt werden. Die Hauptbestandtheile waren folgende: Ein älteres, namentlich von Pfarrer *Wyttenbach* und Dr. *Tribolet* herrührendes Herbarium von circa 100 Fascikeln, das beträchtliche und werthvolle Herbarium des Herrn *Brunner*, vormals Professor der Chemie, die Phanerogamen aus dem Nachlass unseres verdienten Lichenologen *Schärer*, nebst einigen Specialsammlungen, wie *Schärer*'s Lichenes helvetici exsiccati mit Fortsetzungen von *Hepp*, *Mougeot* und *Nestler* Stirpes cryptogamicæ vogeso-rhenanæ u. A., endlich eine Sammlung von Früchten, Samen und Hölzern.

Im Jahr 1862 kam dieses schon ziemlich beträchtliche Material durch Schenkung des Burgerraths an den neu gegründeten botanischen Garten, in welchem ein geräumiger Sammlungssaal erstellt worden war. In den folgenden Jahren kamen hinzu:

1) *Als Geschenke*: Die zwei bedeutenden Herbarien der Herren *Duby* in Genf und *von Büren* in Vaumarcus, die Pilzsammlung des Herrn *Otth* in Bern; letztere besonders werthvoll durch sehr zahlreiche und genau bestimmte Arten aus den Ordnungen der Kernpilze und Rostpilze; endlich kleinere Beiträge der Herren *Christener*, *Durheim* gew. Zollverwalter, Forstmeister *Fankhauser*, *Fischer-Ooster*, Dr. *Flückiger*, *Godet*, *Guthnick*, Dr. *Shuttleworth* und Pfarrer *Studer*.

2) *Durch Ankauf:* Die Pilzsammlung des bekannten Mykologen *Trog* in Thun, sehr reichhaltig für die grössern Formen, besonders aus der Ordnung der Hymenomyceten, enthält dieselbe die Belege zu dem „Verzeichniss schweizerischer Schwämme", welches Hr. Trog in den „Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft, 1843 u. ff." veröffentlichte. Ferner wurden angeschafft: Die seit 1862 erscheinenden, gegenwärtig 6 Centurien

umfassenden „Schweizerischen Kryptogamen“ von *Wartmann* und *Schenk*, und die Fortsetzungen der nun zum Abschluss gelangten Flechtensammlung von *Schärer* und *Hepp*.

Aus diesen Materialien sind nun folgende grössere Sammlungen zusammengestellt worden;

1. **Das Schweizerherbarium**. Die Grundlage desselben bilden die inländischen Arten des Brunner'schen Herbariums; damit wurden vereinigt die noch brauchbaren Exemplare der ältern Sammlungen und die betreffenden Arten von Duby, von Büren, Schärer, unter denen zahlreiche Beiträge von *Thomas*, *Leresche*, *Muret*, *Godet* u. A. Ferner die als besondere Publikationen erschienenen Spezialsammlungen: *Seringe*, Saules de la Suisse (Geschenk des Hrn. Forstmeister Fankhauser). *F. Müller*'s Kryptogamische Gewächse der Schweiz, die oben erwähnten Sammlungen von Wartmann, Trog und Otth, die schweizerischen Arten der „Flora Galliæ et Germaniæ exsiccata“ von *Schultz*, und ein Fascikel *Rubus*-Arten von Hrn. Fischer-Ooster, als Beleg zu den 1868 in den „Mittheilungen“ publicirten „*Rubi bernenses*“.

Nahezu vollständig für die Phanerogamen und Gefässkryptogamen, sehr reichhaltig an Pilzen und z. Th. auch an Flechten, bedarf diese Sammlung noch der Ergänzung für die Moose und besonders für die Algen.

2. **Das allgemeine Herbarium**, aus allen nicht in der Schweiz vertretenen Arten gebildet. Es enthält dasselbe in circa 15000 Spezies einen nur geringen Bruchtheil der Gesammtflora und zwar vorherrschend europäische Arten. Folgendes sind die bis jetzt eingeordneten Hauptbestandtheile:

*F. G. Schultz.* Flora Galliæ et Germaniæ exsiccata, cent. 1—10 (Herb. Duby).

*Huet du Pavillon*, verschiedene publicirte Sammlungen: Sicilien, Apenninen, Sardinien, Pyrenäen (Herb. von Büren).

*Boissier* et *Reuter:* Iter norvegicum (Herb. von Büren).

*Leighton*, Shropshire-Rubi (Dr. Shuttleworth).

*Lesquereux.* Plantes de l'Amérique du Nord, mehrere Centurien. (Geschenkt von Hrn. Dr. Shuttleworth und aus dem Herb. von Büren.)

*F. Müller.* Plantæ mexicanæ. Fragmente dieser Sammlung aus dem Herb. von Büren.

*Sieber.* Flora capensis et Novæ Hollandiæ (früher angek.).

Eine beträchtliche Anzahl Phanerogamen aus der Provence und aus Kärnthen, gesammelt von Dr. *J. Müller* (Herb. Duby).

Viele Arten aus der Dauphiné von *Duby*, aus Sardinien von *Ph. Thomas*, Ungarn von *Lang*, Sicilien von *Tineo* (Herb. Duby).

Als Bestandtheile des Brunner'schen Herbariums sind hervorzuheben die aus verschiedenen Ländern stammenden Beiträge von *Eschscholtz*, *Grabowsky*, *Günther*, *Ledebour*, *Thuillier*, *Wendland* u. A.

Eine Parthie javanischer Pflanzen, gesammelt von *Zollinger* (Dr. Flückiger).

Neuholländische and westindische Pflanzen, z. Theil von *F. Müller* und *La Trobe* (Pfarrer Studer).

Die Gattung Silene, aus dem Herbarium des Monographen dieser Gattung (Otth).

Viele, von Hrn. v. Büren aus Samen gezogene Pflanzen, aus den verschiedensten Ländern, besonders aus dem Orient und Sibirien.

Noch einzuordnen sind mehrere Fascikel tropischer Pflanzen (meist aus Amerika) aus den Sammlungen von Büren und Duby.

Von exotischen Kryptogamen ist ausser zwei Fascikeln Farnen und einem Fascikel Meeresalgen noch wenig vorhanden.

Von Doubletten können in erster Linie die meist in zahlreichen Exemplaren vorhandenen, genau bestimmten und gut erhaltenen süd-französischen Pflanzen (gesammelt von Dr. Müller) erwähnt und zum Tausch angeboten werden.

Als gesonderte Sammlungen sind aufgestellt:

*Die grösseren Pilze und Steinflechten, die Früchte und Samen, die Hölzer,* ferner in eingebundenen Exemplaren:

*Schärer* Lichenes helvetici exsiccati, und *Hepp* Flechten Europa's, 29. Bd. — *Mougeot et Nestler*, Stirpes cryptogamæ vogeso-rhenanæ, 13 vol. — *Funk*, Kryptogamische Gewächse, 4 vol.

Endlich dürfen in dieser Aufzählung der zahlreichen Geschenke auch die wichtigsten Bereicherungen der Bibliothek nicht unerwähnt bleiben. Hieher gehören:

*De Candolle*, Prodromus, vol. 1—12 (Dr. Shuttleworth).

*Flora* oder Regensburger botanische Zeitung, Jahrgänge 1828—1862 (Hr. Guthnick).

*Regel*, Gartenflora, Jahrgänge 1—10 (Lesegesellschaft).

Diese drei wichtigen Werke werden seither durch Ankauf fortgesetzt.

Sehr erwünscht, behufs einer bessern Aufstellung der Sammlungen, war auch das Geschenk von zwei grossen Glasschränken von Hrn. *Ooster*.

Die Sammlungen lebender Pflanzen werden hier nicht erwähnt, da über diese und die Einrichtungen des Gartens überhaupt eine besondere Schrift: „*Der botanische Garten in Bern.* 1866“ ausführliche Auskunft gibt.

Die sämmtlichen hier genannten Materialien werden Allen, die hiefür ein Interesse haben, zur Benutzung und gelegentlichen Vermehrung bestens empfohlen.

**Prof. Schwarzenbach.**

# Untersuchungen über die Luft in Schulzimmern.

(Vorgetragen den 13. Juli 1868.)

Im Laufe des eben verflossenen Sommers ist unter meiner Leitung durch Hrn. W. Trechsel, Chemiker in Bern, eine ziemlich beträchtliche Reihe von Untersuchungen über die Veränderungen angestellt worden, welche die Atmosphäre in geschlossenen Räumen betreffs ihrer prozentischen Zusammensetzung erfährt, wenn eine grössere Anzahl von Menschen ihren Athmungsprozess während einer bestimmten Zeit in denselben vollzieht. Bekanntlich wird mit dem Ausdrucke „Athmen“ gewöhnlich derjenige physiologische Akt bezeichnet, durch welchen Kohlensäure und Wasserdampf mittelst der Lungen aus dem Blute ausgeschieden und gegen eine entsprechende Quantität atmosphärischer Luft ausgetauscht werden. Für den uns vorliegenden Zweck mag auch diese Auffassung genügen, obschon die Wissenschaft mit dem Sammelbegriffe „Athmen“ noch eine grössere Anzahl von Vorstellungen verbindet. Von den ausgeathmeten gasförmigen Substanzen verdient jedenfalls die Kohlensäure in erster Linie Berücksichtigung, weil sie, ein unathembares und selbst giftiges Gas, auch wenn ihre Menge in einem Raum nur bis zu einigen Volumprozenten ansteigt, belästigend und störend auf den Organismus einwirkt, welcher sie mit der Luft einzuziehen und somit immer wieder dem Blute zuzuführen genöthigt ist. Es sollte also durch unsere Analysen zunächst ermittelt werden, bis zu welchem Grade eine Anhäufung der Kohlensäure in den uns zugänglichen Schulzimmern Bern's während der Unterrichtszeit stattfindet, um mit späteren

Untersuchungen ein Gesammtbild von dem Zustande der Atmosphäre in diesen Räumen zu liefern.

Diese Art von Studien ist nicht neu, sondern vor längern Jahren schon von Prof. Pettenkofer in München ausgeführt woreen*), dessen Verfahren wir auch vollständig adoptirt haben; da dasselbe als ziemlich allgemein bekannt vorausgesetzt werden darf,, so mag die Beschreibung der Procedur und der dabei nothwendigen Vorsichtsmassregeln unterbleiben.

In erster Linie war es nun bei dem stets etwas wechselnden Gehalte der Atmosphäre an Kohlensäure nöthig, die sogenannte *reine* Luft unserer Stadt selbst zn untersuchen, um Vergleichungspunkte zu gewinnen, wobei für verschiedene Tage nicht unwesentlich von einander abweichende Resultate erhalten wurden, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist.

Am 11. Mai enthielt die Luft des Gartens auf der Südseite der Hochschule in 10,000 Raumtheilen 4,52 Raumtheile Kohlensäure bei einer Temperatur von 22,5° C. und 714 Millimeter Barometerstand.

| Datum. | Kohlensäure in 10,000 Raumtheilen Luft. | Temperatur. | Barometerstand. |
|---|---|---|---|
| 11. Mai. | 4,52 | 22,5° C. | 614 |
| 12. „ | 7,59 | 20,5 „ | 714 |
| 1½ Stund später. | 7,48 | 22.5 „ | 714 |
| 16. Mai. | 4,36 | 23,7 „ | 717 |
| 18. „ | 6,94 | 22,0 „ | 721 |
| 20. „ | 4,81 | 23,5 „ | ? |

Als Mittel aus diesen sechs Versuchen berechnen sich 5,95 Raumtheile Kohlensäure auf 10,000 Volumina Luft.

Von nun an wurden die weiteren Studien zunächst im chemischen Hörsaale der Hochschule je am Ende

*) Auch Leblanc und Valentin haben solche Bestimmungen gemacht.

einer Vorlesung vorgenommen, wobei sich folgende Verhältnisse ergaben:

| Datum. | Kohlensäuregehalt in 10,000 Vol. Luft. | Personenzahl. | Durchschnittsalter. | Temperatur. |
|---|---|---|---|---|
| 6. Mai. | 23,84 | 35 | 20—24 | 21 ° C. |
| 7. „ | 22,39 | 34 | id. | 21 „ |
| 11. „ | 25,04 | 36 | id. | 22,5 „ |
| 18. „ | 26,36 | 37 | id. | 24 „ |

Diese vier Bestimmungen geben sonach eine Vermehrung der Kohlensäure von ihrer Durchschnittszahl 5,95 auf 24,4, wenn 35 erwachsene Personen im geschlossenen Raume, welcher einen Inhalt von 126,5 Kubikmeter aufweist, während ungefähr einer Stunde geathmet haben. Ist nun schon diese Zunahme eine gewiss beträchtliche zu nennen, so gestaltet sich die Sache, wie wir sogleich sehen werden, noch ungünstiger in Räumen, wo viel jüngere Individuen in grosser Anzahl ohne Luftwechsel während einer bestimmten Zeit ihren Respirationsprozess durchführen. Wir haben darüber folgende Erfahrungen in verschiedenen Schulen gesammelt:

| | | Kohlensäure, auf 10,000: |
|---|---|---|
| I. | 34 Knaben von 6—7 Jahren, 1 Lehrer. Rauminhalt 106 Kubikmeter. Temperatur 27,3° C. . . . . | 35,22 Vol, |
| II. | 39 Knaben von 8 ½ Jahren, 1 Lehrer. Rauminhalt derselbe. Temp. 28,5° C. | 29,69 „ |
| III. | 26 Knaben von 10 Jahren, 1 Lehrer. Rauminh. 97,15 K.-M. Temp. 25° C. | 21,78 „ |
| IV. | 23 Knaben von 10 Jahren, 1 Lehrer. Rauminh. 97,73 K.-M. Temp. 24° C. (Dieses letztere Ergebniss ist zwar der Vollständigkeit wegen hergesetzt, aber nicht ganz schlussfähig, weil während der Stunde ein kleiner Fensterflügel offen geblieben war.) | 19,83 „ |

V. 25 Knaben von 11 Jahren, 1 Lehrer. Rauminh. 214,5 K.-M. Temp. 22° C. 33,03 „ (Es war während einer Stunde gesungen worden.) Nach dem Austreten ungefähr derselben Anzahl Knaben aus dem Schulzimmer, wobei die Thüre während einiger Minuten geöffnet war, fand sich der Kohlensäuregehalt auf 15,89 Vol. heruntergesunken.

VI. 22 Knaben von 12 Jahren hatten im vorigen Zimmer während 40 Minuten gesungen (die Luft war 10 Minuten vor Beendigung der Stunde untersucht worden). Temp. 23° C. . . . . 26,10 „
auf 50 Minuten berechnet: 32,5 „

VII. 14 Knaben von 15 Jahren. Rauminhalt 114,45 K.-M. Temp. 23° C. . . . 18,54 „

VIII. 21 Knaben von 15 Jahren. Rauminhalt 100,49 K.-M. Temp. 26° C. . . 21,31 „

IX. 16 Zöglinge von 17—19 Jahren. Rauminhalt 104,14 K.-M. Temp. 25,5° C, . 19,70 „

X. 38 Mädchen von 8 Jahren. Rauminhalt 95,13 K.-M. Temp. 28° C, (!) . . 23,98 „

XI. 33 Mädchen von 9 Jahren. Rauminhalt 122,5 K.-M. Temp. 26,5° C. , . 22,86 „

XII. 41 Mädchen von 12 u. 8 von 15 Jahren, Rauminh. 220,6 K.-M. Temp. 23°. 27,58 „

XIII. 11 Mädchen von circa 15 Jahren. Rauminhalt 81,9 K.-M. Temp. 23° C. . 20,37 „

Zur besseren Orientirung mag nachträglich bemerkt werden, dass bei der Bestimmung des Rauminhaltes der Zimmer jedesmal die grossen Stubenöfen besonders gemessen und ihr Volum in Abzug gebracht wurde; die

Mobilien, Schulbänke etc. konnten dagegen aus begreiflichen Gründen nicht abgezogen werden, so wenig als die von den Personen verdrängte Luftmasse. In Bezug auf die Luftschichte, welche zur Untersuchung verwendet wurde, ist zu bemerken, dass man dieselbe immer ungefähr in der Höhe der Schulzimmertische fasste. Vergleichungen zwischen verschiedenen Schichten desselben Zimmers sind noch nicht vorgenommen worden.

So weit unsere thatsächlichen Erhebungen. Dieselben zeigen auf den ersten Blick, dass der Kohlensäuregehalt der Luft in den Schulzimmern wenigstens auf das Sechsfache von demjenigen der äusseren Atmosphäre, selbst bei dem weniger günstigen Verhältnisse der Städte, steigen kann. Bedenkt man nun, dass mit dem besprochenen Gase und mit dem dasselbe begleitenden Wasserdampfe noch viele andere flüchtige Substanzen von jeder Körperoberfläche abgegeben werden, deren relative Menge sich allmälig entsprechend anhäuft, so zwar, dass die Verhältnisse der Kohlensäure nur ein Bild von diesen Ansammlungen überhaupt geben, so kann man sich einen ungefähren Begriff von der Abnahme der Respirabilität dieser Atmosphären oder von dem Anwachsen ihrer Untauglichkeit für die Unterhaltung einzelner Abtheilungen des Stoffwechsels machen. Wirklich ergreift auch jeden in einem solchen Raum Eintretenden sofort das Gefühl der Athembeklemmung, welches ihn erst allmälig wieder verlässt, wann eine gewisse Adaption an die vorhandenen Verhältnisse stattgefunden hat. Es wird dies sogleich erklärlich, wenn man Folgendes in Betracht zieht. Setzen wir voraus, mein Hörsaal sei derart gelüftet, dass die Zusammensetzung seiner Atmosphäre mit der äusseren übereinstimme, und nehme man mit Valentin an, ein erwachsener Mann wechsle bei ruhigem

Athmen 500 Kukikcentimeter Luft mit jedem Zuge und vollführe deren 18 in der Minute, so wird er bei den von uns gefundenen Zahlen in diesem Zeitraume 5,4 Kubikcentimeter Kohlensäure mit der Atmosphäre eingezogen haben; derselbe würde aber bei seinem Eintritte gegen Ende der Vorlesung nahezu 22 Kubikcentimeter des Gases per Minute einziehen, welche nun besonders anfangs weit störender in den Gasaustausch seines Respirationsapparates eingreifen müssen, da er sich der Einathmung seiner eigenen oder fremder Expirationsluft genähert hat, welche bekanntlich schliesslich zur Erstickung führt.

Sucht man nun aus den angeführten Zahlenverhältnissen Gesetzmässigkeiten zu abstrahiren oder Regeln über Personen- oder Raumverhältnisse zu gewinnen, so stösst man nothwendigerweise auf sehr bedeutende, ja theilweise unübersteigliche Schwierigkeiten, welche sowohl in der Zahl als der Natur der zum Gesammtresultat beitragenden Faktoren begründet sind. In der That bilden Alters-, Individualitäts-, Beschäftigungsverschiedenheiten, Raumverhältnisse, Beschaffenheit der Zimmerwände und der Verschlüsse von Fenstern und Thüren und endlich die mehr oder weniger erfolgreiche Lüftung der Zimmer in den hier üblichen Pausen zwischen je zwei Lehrstunden so wesentliche Momente zur Abänderung des jedesmaligen Analysenresultates, dass wohl von vornherein Niemand erwarten wird, die Ergebnisse ähnlicher Arbeiten als einfache Rechenexempel behandeln zu können. Da es sich hier aber nicht um Aufstellung von Theoremen, sondern um die Ermittelung wirklicher Vorkommnisse handelt, so mögen wir immerhin einen Blick auf eine Tabelle werfen, welche vielleicht einige Anhaltspunkte zur Beurtheilung von Unterschieden in Bezug auf Alter und Beschäftigung zu liefern vermag.

In meinem Hörsaale hatten also von 35 erwachsenen Personen jede im Verlauf einer Stunde zur Vermehrung der Kohlensäure beigetragen 0,52 Volumen auf 10,000 Luft, in Versuch

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | von | 6jährigen | Knaben | jeder | 0,86 | Vol., |
| II. | „ | 8½ „ | „ | „ | 0,61 | „ |
| III. | „ | 10 „ | „ | „ | 0,61 | „ |
| IV. | „ | 10 „ | „ | „ | 0,60 | „ |
| V. | „ | 11 „ | „ | „ (singend) | 1.08 | „ |
| VI. | „ | 12 „ | (singend, auf 50 Min. berechnet) | | 1,15 | „ |
| VII. | „ | 15 „ | „ | „ | 0,90 | „ |
| VIII. | „ | 15 „ | „ | „ | 0,76 | „ |
| IX. | „ | 17—19jähr. | „ | „ | 0,86 | „ |
| X. | „ | 8jährigen | Mädchen | jedes | 0,47 | „ |
| XI. | „ | 9 „ | „ | „ | 0,51 | „ |
| XII. | „ | 12 „ | „ | „ | 0,44 | „ |
| XIII. | „ | 15 „ | „ | „ | 1,31 | „ *) |

Die vorstehende Reihe liefert ungeachtet aller ihrer Verwerthung entgegenstehenden Bedenklichkeiten immerhin Stoff zu mancherlei interessanten Betrachtungen, denen wir uns aber aus Furcht, zu weitläufig zu werden, nicht mehr hingeben dürfen. Jedenfalls schliesst sich an sie unmittelbar die praktisch hochwichtige Frage an, in welcher Beziehung die Raumverhältnisse zur Zunahme der Kohlensäure bei gegebener Personenzahl, das Uebrige gleich gesetzt, stehen mögen; gerade darüber aber sind wir trotz aller versuchten Abschätzungen leider ganz ausser Stande, Rechenschaft zu geben, auch wird überhaupt nicht leicht Jemand im Stande sein, dies zu thun, wie eine frühere Bemerkung und die einfache Reflexion er-

*) Diese letzte Zahl darf nicht als schlussfähig erscheinen, weil nachträglich nicht ermittelt werden konnte, ob die Mädchen sich nicht schon längere Zeit im Zimmer aufgehalten hatten.

gibt. Vertheile ich z. B. den Luftraum meines Hörsaales auf 35 Personen, so kommen auf jede derselben vor ihrem Eintritt 3,6 Kubikmeter Luft; sind aber diese Personen eingetreten, so ist von dem gefundenen Volum ein für mich nicht bestimmbarer, aber jedenfalls sehr beträchtlicher Antheil abzuziehen, so dass sich das berechnete Verhältniss wesentlich abändert. Dieselbe Schwierigkeit besteht aber in allen Fällen. Jedenfalls ist zu beachten, dass in dem grossen Gesangszimmer, in welchem bei Versuch V 8,25 Kubikmeter, bei Versuch VI gar 9,4 Kubikmeter auf die Person kamen, der Kohlensäuregehalt so rasch zugenommen hatte, während im Versuch X, wo mir 2,44 Kubikmeter Raum für die Person bestand, das Verhältniss der Kohlensäure (allerdings ohne Gesang, aber bei weit grösserer Personenzahl) viel geringer geblieben war. Mit einem Worte, ich getraue mir nicht, über die Beziehungen der Raumgrösse zur Anhäufung der Exhalationsgase ein entscheidendes Wort zu sprechen. Wie Eingangs hervorgehoben, bildet die Kohlensäure nur einen der Faktoren, welche bei der so rasch fortschreitenden Verderbniss der Luft mitwirken, zur Erstellung des Gesammtbildes gehören noch die Bestimmungen anderer flüchtiger Substanzen, welche aus den Organismen in die Atmosphäre abgegeben. Diese Bestimmungen, obschon meist weit schwieriger als die bisherigen, sollen nun im Laufe des kommenden Winters ausgeführt und später darüber Bericht erstattet werden. Vorläufig möge diese Notiz dazu dienen, die öffentliche Aufmerksamkeit der so unerlässlichen Ventilation der Schulen wieder zuzuwenden.

---

# Verzeichniss der Mitglieder

der

## Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1868.)

---

Herr Dr. Flückiger, Staatsapotheker, Präsid. für 1868.
„ Dr, R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

---

| | | | Jahr des Eintrittes. |
|---|---|---|---|
| 1. | „ | Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern | (1863) |
| 2. | „ | Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch. | (1863) |
| 3. | „ | Benteli, Notar . . . . . | (1858) |
| 4. | „ | v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil. . | (1859) |
| 5. | „ | Brunner, Alb., Apotheker . . | (1866) |
| 6. | „ | Brunner, Telegraphendirector in Wien | (1846) |
| 7. | „ | Bürki, Grossrath . . . . | (1856) |
| 8. | „ | Buss, Ed., Maschinen-Ingenieur in Biel | (1868) |
| 9. | „ | Buss, W. A., Ingenieur in Biel . | (1868) |
| 10. | „ | Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch. | (1861) |
| 11. | „ | Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule | (1846) |
| 12. | „ | Christener, Dr., Arzt in Bern . | (1867) |
| 13. | „ | Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . . | (1854) |
| 14. | „ | Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital | (1863) |
| 15. | „ | Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern | (1868) |
| 16. | „ | Dutoit, Dr., Arzt in Bern . . | (1867) |
| 17. | „ | Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut | (1853) |
| 18. | „ | Eden-Sinner, Attaché d. engl. Gesandsch. | (1868) |
| 19. | „ | v. Erlach, Med. Dr. . . . | (1846) |
| 20. | „ | Escher, eidgen. Münzdirektor . . | (1859) |
| 21. | „ | v. Fellenberg-Rivier, R., Dr. . | (1835) |
| 22. | „ | v. Fellenberg, Ed., Geolog . . | (1861) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 23. | Herr | v. Fellenberg-Ziegler, von Bern . | (1864) |
| 24. | „ | v. Fellenberg, Rud., stud. med. . | (1866) |
| 25. | „ | Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt | (1856) |
| 26. | „ | v. Fischer-Ooster, Karl . . . | (1826) |
| 27. | „ | Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . | (1852) |
| 28. | „ | Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . | (1853) |
| 29. | „ | Forster, Dr., Lehrer d. Kantonsschule | (1866) |
| 30. | „ | Frey, gewesener Bundesrath . . | (1849) |
| 31. | „ | Froté, E., Ingenieur in St. Immer . | (1850) |
| 32. | „ | Ganguillet, Oberingenieur . . | (1860) |
| 33. | „ | Gelpke, Otto, Ingenieur . . . | (1867) |
| 34. | „ | Gerber, Prof. der Thierarzneikunde . | (1831) |
| 35. | „ | Gerster, Lehr. d. Geogr. a. d, Kant.-Sch. | (1866) |
| 36. | „ | Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . | (1844) |
| 37. | „ | Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern . | (1865) |
| 38. | „ | Gruner, Aug., Apotheker, von Bern . | (1864) |
| 39. | „ | Güder, Verwalter der Deposito-Cassa | (1862) |
| 40. | „ | Guthnick, gew. Apotheker . . | (1857) |
| 41. | „ | Haller, Friedr., Med. Dr. . . . | (1827) |
| 42. | „ | Hamberger, Joh., in Brienz . . | (1845) |
| 43. | „ | Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. Werkst. | (1861) |
| 44. | „ | Hebler, Dr., Prof. der Philosophie . | (1857) |
| 45. | „ | Henzi, Friedr., Ingénieur des mines . | (1851) |
| 46. | „ | Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . . | (1859) |
| 47. | „ | Hermann, F., Mechaniker . . . | (1861) |
| 48. | „ | Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr. Werkst. | (1852) |
| 49. | „ | Hopf, J. G., Arzt . . . . . | (1864) |
| 50. | „ | Jäggi, Friedr., Notar . . . . | (1864) |
| 51. | „ | Jenzer, E., Observator auf d. Sternw. | (1862) |
| 52. | „ | Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin | (1853) |
| 53. | „ | Kernen, Rud., von Höchstetten . . | (1853) |
| 54. | „ | Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule | (1853) |
| 55. | „ | Klebs, Prof. d. pathol. Anatomie . | (1866) |
| 56. | „ | Krieger, K., Med. Dr. . . . | (1841) |
| 57. | „ | Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . | (1841) |
| 58. | „ | Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl | (1848) |
| 59. | „ | Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . | (1853) |
| 60. | „ | Lanz, Med. Dr., in Biel . . . | (1856) |
| 61. | „ | Lauterburg, R., Ingenieur . . | (1851) |
| 62. | „ | Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf | (1853) |
| 63. | „ | Lindt, Otto, Dr., Prof. d. Chemie, in d. Rütte | (1866) |
| 64. | „ | Lindt, R., Apotheker . . . . | (1849) |
| 65. | „ | Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . | (1854) |

66. Herr Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. (1866)
67. „ Munk, Dr. u. Prof. d. med. Klin. d. Hochsch. (1866)
68. „ v. Mutach, Alf., in Riedburg . . (1868)
69. „ Müller, Dr., Apotheker . . . (1844)
70. „ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bur. (1865)
71. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
72. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
73. „ Palzow, Dr. u. Prof. d. Phys. an d. Hochsch. (1868)
74. „ Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . (1865)
75. „ Perty, Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaften (1848)
76. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
77. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
78. „ Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont (1853)
79. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . (1853)
80. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
81. „ Ris, Lehrer d. Mathem. u. Gewerbeschule (1863)
82. „ Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
83. „ Schär, Ed., Apotheker . . . (1867)
84. „ Schärer, Rud., Direktor der Waldau (1867)
85. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1865)
86. „ Schumacher, Zahnarzt . . . (1849)
87. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
88. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
89. „ Seiler, Friedr., Ing., Nationalrath . (1864)
90. „ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
91. „ Stanz, Dr. Med. in Bern . . . (1863)
92. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . . (1865)
93. „ Steinegger, gew. Lehrer, in Basel (1851)
94. „ Stucki, Optiker . . . . (1854)
95. „ Studer, B., Dr., Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
96. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
97. „ Studer, Gottlieb, gew. Regierungsstatth. (1850)
98. „ Studer, Theophil, Stud. Med. . . (1868)
99. „ Tièche, Ed., Lehrer an d. Lerberschule (1868)
100. „ Thiessing, Dr., Prof. in Pruntrut . (1867)
101. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . . (1857)
102. „ Trechsel, Walth., Chemiker . . (1868)
103. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
104. „ Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee . (1868)
105. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
106. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
107. „ Wäber, A., Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
108. „ Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)

109. Herr Wanzenried, Lehrer in Zäziwyl . (1867)
110. „ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1845)
111. „ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
112. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
113. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
114. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
115. „ Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
116. „ Wydler, H., Dr. Med., Prof. der Botanik (1850)
117. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt . (1859)
118. „ Zgraggen, Dr., Arzt in Könitz . (1868)
119. „ Zwiky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

## Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. in Zürich (1865)
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direçtor in Elberfeld (1844)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ Denzler, Heinrich, Ingenieur in Solothurn (1867)
7. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
8. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande . (1823)
9. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
10. „ Gruner, E., Ingénieur d. mines in Frankr. (1825)
11. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
12. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
13. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botanik in Basel (1844)
14. „ Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen (1823)
15. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
16. „ Ott, Adolf, Chemiker . . . . (1862)
17. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
18. „ Schiff, M., Dr., Prof. in Florenz . (1856)
19. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
20. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)
21. „ Wild, Dr. Phil. in Petersburg . . (1850)

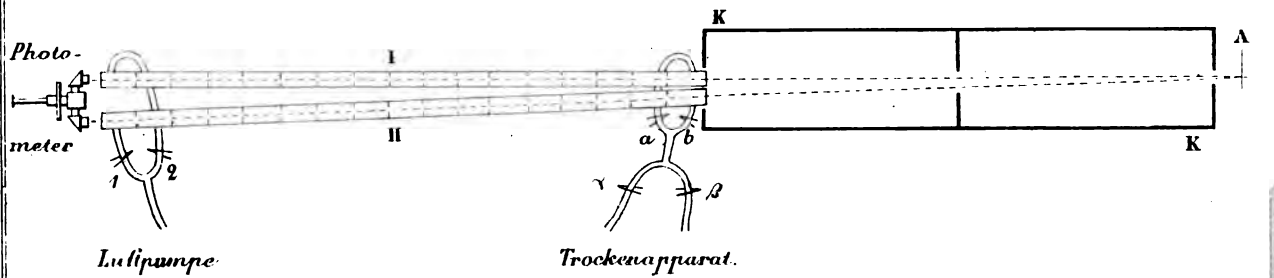
Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
„ 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
„ 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
„ 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
„ 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
„ 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
„ 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
„ 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
„ 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
„ 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
„ 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
„ 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
„ 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
„ 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
„ 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
„ 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
„ 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
„ 1867 (Nr. 619—653) zu 5 Fr.
„ 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Berner Mitth. 1868

Zu Prof. Wild's Abhandlung.

*Maßstab = 1/50 der natürlichen Grösse.*



# Mittheilungen

der

# naturforschenden Gesellschaft

## in Bern

aus dem Jahre 1869.

**Nr. 684 — 711.**

Mit sechs Tafeln.

**Bern.**
(In Commission bei Huber und Comp.)
Haller'sche Buchdruckerei
1870.

# Inhalt.


Seite.

*Bachmann, Isidor.*

1) Ueber die jungen oder quartären Bildungen im untern Kandergebiete . . . . . XXXII

2) Quelques remarques sur une note de M. Renevier, intitulée: „Quelques observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale, comparées aux Alpes vaudoises“ . . . 161

*Fischer, L.*, Prof., Dr.

1) Bericht über die botanischen Sammlungen Berns VI

2) Ueber Musa Cavendischii. IX

*C. von Fischer-Ooster.*

1) Ueber die Rhätische Stufe in der Umgegend von Thun (mit 4 Tafeln) . . . . . 32

2) Ueber das Vorkommen einer Liaszone zwischen der Kette des Moléson und dem Niremont im Kanton Freiburg . . . . . 184

3) Ueber die *schmale Flyschzone* vom Hongrin längs den Gastlosen gegen Jaun hin . . 187

4) Ueber das geologische Alter des sogenannten Tavigliana-Sandsteines . . . . . 189

5) Ueber stratigraphische Verhältnisse beim Küblisbad an der Nordseite des südlichen Endes des Thunersees . . . . . 196

*Forster, A*, Prof., Dr.

1) Ueber tönende Flammen, Ton empfindende Flammen und Wasserstrahlen . . . . XXII

2) Ueber das Absorptionsvermögen der Metalle für Gase . . . . . XXX

3) Ueber die Ausbreitung der Wärme in festen Körpern . . . . . XXXVII

4) Versuche mit übersättigten Lösungen . .

*Flückiger*, Dr.

1) Ueber Lerp . . . . . I

2) Ueber den Samen von Lychnos potatorum . II

3) Ueber die instinktive Verwerthung des Coffeïns im Haushalte der Völker . . . . . IV

4) Ueber die Ursache der schwarzen Farbe der Bergkrystalle aus der Höhle am Tiefengletscher XXI XXV

Seite.

5) Ueber die Frucht der Sterculia acuminata . XXXIII
6) Ueber einen Besuch in der chemischen Fabrik in Thann . . . . . XXXIV
7) Ueber die Alcaloïde der Aconitum-Knollen (Aconitin und Lycoctonin) . . . . . XXXV

*Gruner*, ***A.***
Ueber das leuchtende Holz, *vulgo* Scheinholz . 27

*Hasler*, ***G.***
Telegraphischer Wasserstandszeiger (mit 1 Tafel) 179

*Henzi*, ***R.***, Dr.
1) Mittheilung über ein von Pfarrer Krähenbühl in Beatenberg gesehenes hellleuchtendes Meteor X
2) Bericht über seine im Sommer 1869 in Bern gemachten Zuchten neuer ausländischer Seidenspinner, welche sich von Eichenlaub nähren . 206

*Perty*, Prof., Dr.
Ueber den Parasitismus in der Natur . . XV

*Rytz*, ***A.***
Beiträge zur Kenntniss der erratischen Bildungen im Kanderthale . . . . . 197

*Schær*, Ed.
1) Beiträge zur Kenntniss einiger Cyanverbindungen . . . . . 3
2) Das Wasserstoffsuperoxyd und seine Beziehungen zu den Fermenten . . . . . 100

*Schwarzenbach*, Prof., Dr.
1) Ueber Cyanin . . . . . IX
2) Ueber die Arbeiten Drakonof's . . . IX

*Sidler*, Dr.
Bericht über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. August 1868 . . VI

*Studer*, ***B.***, Prof., Dr.
Ueber das Verdienst von James Forbes um die Physik der Gletscher . . . . . XI

*Studer*, ***Theophil.***
1) Neue Species von Tropidonotus (mit 1 Tafel) 24
2) Ueber Foraminiferen aus den alpinen Kreiden 177

Verzeichniss der Mitglieder . . . . . 218
Verzeichniss des Preises der verschiedenen Jahrgänge der Mittheilungen . . . . . 222

*Ziegler*, Dr.
Mikroscopische Photographien . . . XXXI

# Sitzungsberichte.

## 576. Sitzung vom 9. Januar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

---

Vorsitzender: der Präsident Herr Dr. Flückiger, Staatsapotheker. — Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitglied wird angenommen: Hr. Krähenbühl, Pfarrer in Beatenberg.

3) Zum Präsidenten für das Jahr 1869 wurde erwählt Hr. Prof. v. Fellenberg-Rivier.

4) Zu Rechnungspassatoren erwählte die Gesellschaft: Die Herren Rud. v. Fellenberg, und Güder, Depositokassaverwalter.

5) Dr. Flückiger erinnert an seinen Vortrag vom 16. November 1867, worinnen er der Gesellschaft eine besondere Form des Amylums, *Lerp* genannt, vorgeführt hatte. Von der Psylla Eucalipti, welche nach der Angabe australischer Naturforscher das Lerp erzeugt, hatte sich in der von Dr. Flückiger untersuchten Probe keine Spur vorgefunden. Durch weitere Nachforschung glückte es demselben, die Abschrift einer bezüglichen Abhandlung von Thomas Dobson, in Hobart Town, aus

den „Papers and Proceedings of the royal Society of van Diemens Land, I (1851), p. 235“, zu erlangen. Diese Arbeit gibt über die Thätigkeit und das Aussehen jenes Insektes ganz befriedigenden Aufschluss, so dass Dr. Flückiger sich veranlasst sah, eine Uebersetzung derselben, nebst Abbildung der Psylla, in Wittstein's „Vierteljahrschrift für praktische Parmacie, 1869“ erscheinen zu lassen, um seinen dort (XVII, 161) niedergelegten Aufsatz über das Lerp zu vervollständigen.

6) In Fernerem legt Herr Dr. Flückiger der Versammlung die Samen von *Strychnos potatorum L.* vor, welche in Ostindien zur Klärung schlammigen oder wohl richtiger modrigen (muddy) Wassers dienen. Sie sind gleich gebaut, wie die bekannten Krähenaugen (Nuces vomicæ), jedoch kleiner, mehr gewölbt oder gar kuglig, und mehr bräunlich. Während die Krähenaugen oder Brechnüsse gegen 1 pr. C. des furchtbaren giftigen Strychnin's enthalten, und daher äusserst bitter schmecken, bieten die Samen von Strychnos potatorum nur einen faden schleimigen Geschmack dar. Man reibt die Trink- oder Kochgefässe mit dem zerkleinerten und befeuchteten Samen aus, worauf das unreine Wasser, auf welches Reisende in Indien oft angewiesen sind, alsbald geniessbar wird. Nach mehrfachen Zeugnissen vorurtheilsfreier Berichterstatter, sind die Dienste, welche diese Samen, z. B. den englischen Truppen erwiesen, ganz belangreich. — Pereira hat die Wirkung jener Samen, wie es nahe liegt, durch einen Gehalt von Eiweiss erklärt. Dr. Flückiger findet aber, dass ihr wässriger Auszug keineswegs Eiweiss enthält, und zeigt, dass in dem Samen überhaupt nur ungefähr 6 pr. C. Protein-Stoffe vorkommen, indem Hr. Stud. Trechsel, unter seiner Leitung, daraus nur 0,896 bis 1,073 pr. C. Stick-

stoff erhielt. Ein verhältnissmässig so unbedeutender Gehalt an Eiweissstoffen, und dazu noch in nicht löslicher Form, erscheint offenbar unzureichend zur Erklärung der reinigenden Wirkung der Samen. Andererseits traf Dr. Flückiger in denselben als Hauptbestandtheil nur eine sehr reichliche Menge von Gummi an. Ein Theil derselben wird durch kaltes Wasser sofort weggeführt, die Hauptmenge aber wird durch die Einwirkung heissen Wassers auf das Zellgewebe geliefert. In der schleimigen, stark gequollenen Masse, erkennt man schiesslich durch das Mikroscop nur noch geringe Trümmer der sehr verdickten und geschichteten Zellwände. — Es ist nun freilich gar nicht einzusehen, wie eine Gummilösung zur Klärung von unreinem Wasser beitragen kann, da ja eine solche sich im Gegentheil gerade dazu eignet, Unreinigheiten im Niedersinken zu verhindern. — Den Schlüssel zur Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung glaubt Dr. Flückiger, nach mancherlei Versuchen, in der Wahrnehmung gefunden zu haben, dass schon ein kalter wässriger Auszug der Samen von Strychnos potatorum in geringster Menge mit Gerbstoff einen reichlichen weissen Niederschlag erzeugte. Vermuthlich handelt es sich in den meisten Fällen in Indien um Wasser, welches durch gerbstoffhaltige Pflanzentheile verunreinigt ist. Dann begreift man leicht, wie der erwähnte Niederschlag eine Menge der im Wasser suspendirten fremden Einmengungen mitreissen und in der That das Wasser zu klären und geniessbar zu machen vermag. — Dr. Flückiger bemerkte in der concentrirten Abkochung der Samen einen schwachen, aber deutlich bittern Geschmack, konnte jedoch keine Spur von Strychnin auffinden. Strychnos potatorum giht daher in diesem Sinne nicht eben einen Beleg ab zu dem Satze von der chemischen

Gleichartigkeit verwandter Pflanzen. Es ist aber auch nicht zutreffend, die chemische Vergleichung hier auf nur einen quantitativ so untergeordneten Stoff wie Strychnin beschränken zu wollen. —

Herr Professor Schwarzenbach vermuthet, dass die von Dr. Flückiger aufgefundene Reaction des Auszuges von Strychnos potatorum vielmehr auf einem leimartigen Körper beruhe. (*) —

7) Dr. Flückiger bespricht ferner die instinctive Verwerthung des Coffeïns im Haushalte der Völker der drei grossen Continente, nämlich des Thee's und Kaffee's in Asien, der Kola- oder Guru-Nuss in Afrika, und des sogenannten Paraguay-Thee's in Süd-Amerika. — Die Veranlassung zu diesen Notizen hatte nämlich eine schöne Probe gegeben, welche Dr. Flückiger von dem in Bern eben anwesenden vormaligen schweizerischen Consul in Uruguay, Hrn. R. Kissling, empfangen hatte. Auch das primitive Trinkgefäss, Maté, dessen man sich in jenem Lande zur Herstellung des Getränkes bedient, sowie die eigenthümliche Röhre, Bombilla, mittelst welcher der Thee geschlürft wird, verdankt Dr. Flückiger Hrn. Kissling, und zeigte sie der Gesellschaft vor. —

Mit wenigen Worten deutet Dr. Flückiger die der Hauptsache nach wohl bekannte chemische Zusammensetzung des Paraguaya- oder Mate-Thee's an, und hebt an der Hand einiger statistischer Daten dessen bedeutende Rolle im Verkehr Süd-Amerika's hervor.

---

(*) Ein nachträglich von Dr. Flückiger angestellter Versuch bestätigte diese Vermuthung nicht; der ausgewaschene Gerbestoff-Niederschlag entwickelt beim Kochen mit Aetzlauge kein Ammoniak. Getrocknet und mit Natrium geschmolzen, liefert er kein Cyan; ist demnach frei von Stickstoff.

## 577. Sitzung vom 23. Januar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident R. v. Fellenberg-Rivier.— Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird vorgelesen und gutgeheissen.

2) Die von Hrn. Oberbibliothekar Koch für das Jahr 1869 abgelegte Rechnung ergab

| | | |
|---|---|---|
| an *Einnahmen* | Fr. | 638. 77 |
| an *Ausgaben* | » | 669. 53 |
| somit einen Passivsaldo von | Fr. | 30. 76 |

Sie wurde auf die Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren, Herren Rud. v. Fellenberg und Depositocassaverwalter Güder, als eine richtige genehmigt und zur weiteren Verhandlung an das Centralkomite der Schweizerischen naturforschenden Cesellschaft gewiesen, unter Verdankung der gehabten Mühwaltung an den Herrn Rechnungsgeber.

3) Legte Herr Apotheker Studer, als Cassier der Gesellschaft, Rechnung vom Jahre 1868 ab.

| | | |
|---|---|---|
| Die Summe der Einnahmen betrug | Fr. | 942. 99 |
| die der Ausgaben . . . . . | » | 236. 20 |
| der Rechnungsgeber bleibt demnach heraus schuldig . . . . . | Fr. | 706. 79 |

Dieser so bedeutende Activsaldo rührt daher' dass die Rechnung für die Druckkosten der Mittheilungen des Jahres 1868 noch nicht eingegangen ist.

Verglichen mit dem Vermögensetat auf 31. Dec. 1867, hat sich demnach das Vermögen der Gesellschaft um Fr. 652. 20 vermehrt.

Auch diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Herren Rechnungsexaminatoren und

auf ihre Empfehlung hin unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passirt.

4) Stattete Herr Prof. L. Fischer Bericht über die botanischen Sammlungen Bern's ab; derselbe soll, laut Beschluss der Gesellschaft, noch in den Mittheilungen des Jahres 1868 im Druck erscheinen. (Siehe dieselben.)

5) Berichtet Hr. Dr. *Sidler* über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. *August* 1868. Für dieselbe, der bedeutendsten der seit historischen Zeiten eingetretenen, waren von Norddeutschland, Oesterreich, Frankreich und England wissenschaftliche Expeditionen ausgerüstet worden. — Die Zone des Centralschattens durchlief die Erde von Hoch-Abessynien aus über Vorder- und Hinterindien bis in die Nähe der Inselgruppe der Hebriden und die Totalität erreichte im Maximum eine Dauer von 6m. 45s. Seit der letzten grossen Finsterniss (der in Spanien beobachteten) war von Kirchhoff die Methode der *Spectralanalyse* geschaffen worden, und man war daher namentlich auf die Ergebnisse dieser letzteren gespannt, die nun zum ersten Male bei diesem Phänomen zur Anwendung kam.

In Aden waren drei, in Indien vier grössere Protuberanzen sichtbar. Eine derselben, durch ihre fingerförmige Gestalt auffallend, erreichte eine scheinbare Höhe von drei Bogenminuten, d. h. eine wirkliche Höhe gleich dem zehnfachen Durchmesser der Erde, oder aber 25,000 Stunden; dieselbe konnte in Aden noch 37 Sekunden nach dem Ende der Totalität beobachtet werden. Uebereinstimmend wird von allen Stationen konstatirt, dass die Protuberanzen das discontinuirliche Spectrum der *glühenden Gase* zeigten. Beobachtet wurden: die glänzend rothe Linie D, die blaugrüne Linie F, eine

Linie im Violetten, in der Nähe von G., welche 3 Linien sämmtlich den glühenden *Wasserstoff* charakterisiren; endlich eine gelbe Linie in der Nähe der Doppellinie D, des Natriums, von dieser etwas gegen die Seite des Grünen abweichend, welche im gewöhnlichen Wasserstoffspectrum fehlt und auch keiner dunklen Linie im Sonnenspectrum zu entsprechen scheint. — Das Licht der Protuberanzen war unpolarisirt.

Die *Corona* trat in ähnlicher Form auf, wie bei früheren Finsternissen; ihr Licht zeigte sich *stark polarisirt* in einer durch das Centrum der Sonne gehenden Ebene, und ergab den englischen Beobachtern Major Tennant und Lieutenant Hirschel ein *continuirliches Spectrum* ohne helle Linien. — Die Corona sendet uns daher nicht eigenes, sondern bloss reflectirtes Sonnenlicht zu. Sollten wir es mit einer blossen Beugungserscheinung zu thun haben? oder sollen wir darin eine Bestätigung der Hypothese von *Faye* suchen, der in der Corona die Schwärme der die Sonne umkreisenden Sternschnuppen erblickt?

Das wichtigste Resultat dieser Untersuchungen ist aber die Entdeckung einer Methode, welche das Studium der Protuberanzen *zu jeder Zeit* gestattet, ohne dass es nothwendig wäre, eine totale Sonnenfinsterniss abzuwarten. Während *Janssen* zu Guntoor, im Auftrag des Bureau des longitudes, die Protuberanzen betrachtete, kam ihm der Gedanke, dieselben im Spectralapparate auch nach der Finsterniss aufzusuchen, und am folgenden Tage, am 19. August, ward der Versuch mit vollständigem Erfolg gekrönt. — Im gewöhnlichen Fernrohr werden die Protuberanzen auf eine kleine Zahl sehr glänzender Linien beschränkt, während das Licht der Photosphäre sich über das ganze Spectralband ausbreitet

und dadurch abschwächt. So kommt es, dass man die beiden Spectren übereinander wahrnehmen kann, um so mehr, als die hellen Linien des einen den dunkeln Linien im andern entsprechen. Zuweilen lassen sich die Protuberanzen noch eine Strecke weit gegen das Innere der Sonne verfolgen, indem sich die hellen Protuberanzenlinien in die dunkeln Linien des Sonnenspectrums hineinziehen. — Zwei Monate später, ehe der Bericht Janssen's nach Europa gekommen, gelang es auch dem Engländer *Normand Leckyer* (20. Oktober), die Protuberanzen ohne Finsterniss zu beobachten. Donnerstags den 22. Oktober ward die Londoner Entdeckung dem Präsidenten der Pariser-Akademie mitgetheilt, zwei Tage nachher erhielt derselbe aus Indien die Briefe Janssen's, so dass in der nächsten Montagssitzung der Akademie beide Entdeckungen mit einander veröffentlicht werden konnten. Es wurde dann namentlich auch *Pater Secchi* in Rom zu selbstständigen Versuchen in dieser Richtung veranlasst. Alle drei Beobachter constatiren, dass die hellen Wasserstofflinien, namentlich C und F, rings um die Sonne herum auftreten, so dass man auf das Dasein einer *Wasserstoffatmosphäre* schliessen muss, welche die Sonne bis in eine Höhe von etwa $^1/_4$ Bogenminute oder circa 2000 Stunden umhüllt, und von welchen die Protuberanzen mächtige locale Anhäufungen sind. — Dieselben sind der Sitz von *Bewegungen*, von denen keine irdische Erscheinung eine Idee geben kann: Gasmassen, deren Volumen mehrere hundert Mal grösser ist, als dasjenige der Erde, verändern zuweilen ihren Ort und ihre Form im Zeitraum von einigen Minuten. — Auf die Sichtbarkeit der Protuberanzen üben die Wolken einen beträchtlichen Einfluss, namentlich ist es der leichte *Cirrus*, der dieselben oft gänzlich verhindert. — In neuester Zeit glaubt *Janssen*,

der seine Untersuchungen in Indien fortsetzt, einen Zusammenhang zwischen den *Protuberanzen* und den *Sonnenflecken* constatirt zu haben. Diess würde mit einer Idee von Prof. *Spörer* übereinstimmen, der die Protuberanzen als Vorläufer der Flecken ansieht. — Die nähere Auseinandersetzung, Begründung dieser Theorien ist noch nicht veröffentlicht worden.

## 578. Sitzung vom 6. Februar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident R. v. Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Macht Herr Prof. Dr. Schwarzenbach chemische Mittheilungen, namentlich zeigte er die von ihm in der Acido- und Alkalometrie vorgeschlagene Anwendung des von Schönbein entdeckten und mit dem Namen Cyanin belegten blauen Farbstoffes, welcher jetzt unter dem Namen Chinolinblau bekannt ist, vor. Ferner besprach er die Arbeiten Drakonof's über Protein-Platinverbindungen, und erwähnte drittens, dass es ihm auch auf die von Dünemann angegebene Weise gelungen sei, mit Natriummetall aus Essigsäure-Anhydrid — Alkohol wieder herzustellen.

3) Zeigt Herr Prof. Dr. Fischer einen Teller voll Bananen vor, die Frucht der aus China stammenden Musa Cavendischii, ein Produkt des hiesigen botanischen Gartens, deren Geschmack jedoch nicht den Erwartungen der Gesellschaft entsprach, sondern an den faden Geschmack überreifer Birnen erinnert. Diese Früchte umschlossen keinen Saamen.

4) Machte der Secretär aus Briefen des Herrn Krähenbühl, Pfarrers in Beatenberg, Mittheilung über eine von diesem gemachte Beobachtung eines hellleuchtenden Meteors, welches er am 25. Januar laufenden Jahres Abends 9 Uhr 18 à 19 Minuten gesehen hatte. Bei wolkenlosem, ganz klarem Himmel erschien dasselbe plötzlich als ziemlich grosser Stern in der Höhe westlich vom Niederhorn, und erleuchtete blitzähnlich die Gegend unterhalb des Beobachters. Rauchenbühl, Hohlen, Neuhaus und oberer See traten hell hervor. Das Meteor nahm seinen Weg von W.-N.-W. nach O.-S.-O. in schiefer Richtung von der westlichen Höhe des Niederhornes hinunter nach der untern Wohlen, Rauchenbühl und nördlich von Neuhaus in die Tiefe. Dort angekommen, erlosch sein Glanz, daher denn auch der Beobachter dort unten und nicht in der Höhe ob ihm den Lichtglanz sah. — Leute, welche eine halbe Stunde westlich vom Pfarrhause wohnten, dagegen sahen es zweimal hintereinander „*scheinen*“, zwar nicht oberhalb ihnen, sondern nahe in der gleichen Höhe wie sie standen, etwa 600 Meter über dem See. — Unterhalb war die Atmosphäre dunstig, oberhalb dagegen klar und hell.

In Winterthur, wo das Meteor ebenfalls beobachtet worden war, wurde eine andere Richtung der Flugbahn angegeben. Diese irrthümliche Angabe mag nach Krähenbühl's Ansicht durch die bereits wohl zu grosse Entfernung der Beobachtenden bedingt worden sein, auch mochte die schiefe Hinunterfahrt des Meteors leicht zu einer optischen Täuschung Veranlassung gegeben haben, wodurch eine scheinbar variirende Richtung bezeichnet wurde.

## 579. Sitzung vom 20. Februar 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident Herr von Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 29 anwesende Mitglieder.

1) Hr. Nationalrath Fr. Seiler erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

2) Legt der Präsident ein Exemplar der Schrift des Hrn. Freiherrn v. Bibra vor, welches der Verfasser mit entsprechendem Begleitschreiben der Gesellschaft zum Geschenk macht, betitelt:

„Die Bronzen- und Kupferlegierungen der alten und älteren Völker, mit Rücksichtnahme auf jene der Neuzeit. Erlangen, 1869.“ Von Dr. Ernst Freiherrn v. Bibra.

Die Verdankung Namens der Gesellschaft übernimmt der Präsident.

3) Legt Herr Dr. Flückiger der Gesellschaft ein Manuscript ihres Mitgliedes Dr. Schär, Apotheker in Langenthal, vor, betitelt: „Beiträge zur Kenntniss einiger Cyanverbindungen“, welches vom December 1868 datirt und bereits auch schon in der „Wochenschrift für Pharmacie“ im Druck erschienen ist (v. Abhandlung); alsdann deponirt er für die Bibliothek eine Biographische Notiz über Dr. Schönbein, welche von H. Scoutetten am 29. Oktober 1868 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Metz verlesen worden war.

4) Spricht Hr. Prof. B. Studer über das Verdienst von *James Forber* (geb. d. 20. April 1809, gestorben den 31. Dec. 1869) um die Physik der Gletscher.

Nach Auseinandersetzung der Dilatationstheorie von

*Scheuchzer* und *Hottinger*, der Gravidationstheorie von *Altmann*, *Gruner* und *de Saussure* und den verdienstvollen neueren Arbeiten von *Hugi*, *Venetz*, von *Charpentier*, *Agassiz*, wird nachgewiesen, wie unbestimmt und irrig bis zur Zeit der Messungen von Forbes am Montanvert, im Jahr 1842, die Vorstellungen über die Bewegung der Gletscher waren. Durch *Forbes* zuerst wurde bewiesen, dass die Gletscher wie zähflüssige Ströme fortschreiten. Dass *Tyndall* später, gestützt auf seine schönen Versuche über die von *Faraday* entdeckte „*Regelation*" des Eises, die Möglichkeit dieser Bewegung klarer nachwies, dass er eine wahrscheinlichere Erklärung des Ursprunges der *blauen Bänder* gab, kann diess Verdienst nicht schmälern, und *Tyndall* selbst hat es, mit ihm zur Ehre gereichender Offenheit, anerkannt. „Je mehr die Arbeiten von *Forbes*, sagt er, (Royal Inst., 4. Juni 1858) mit denen anderer Beobachter verglichen werden, um so höher steigt die Achtung vor seiner geistigen Begabung. Nicht nur behaupte ich, dass sein Buch (Travels throug the Alps, 1843) das beste sei, was über diesen Gegenstand geschrieben worden ist, sondern dass der Scharfsinn und die streng physikalische Schule, die dieses vorzügliche Werk auszeichnen, nach dem Urtheil des Naturforschers mehr wiegen, als alle andern Werke über Gletscher zusammengenommen."

Man hat Forbes entgegengestellt, dass seine „Viscous theory" früher schon (1840) von Mgr. *Rendu* sei vorgeschlagen worden. Weit früher noch wurde sie (1773) von *Bordier*, dem Mitbürger und Zeitgenossen *de Saussure's*, in einem eigenen Kapitel von 13 Seiten des nun selten gewordenen kleinen Buches „Voyages aux glaciers de Savoie, par Mr. B." auseinandergesetzt. Zu den meisten Entdeckungen lassen sich übrigens Ansprüche aus älterer

Zeit auffinden. Die Palme gebührt immerhin nicht dem, der einen vielleicht flüchtigen Einfall zuerst geäussert hat, sondern demjenigen, der durch Thatsachen seine Richtigkeit beweist und in Folgerungen ihn durchführt.

Es wurde Forbes auch übel genommen, dass er, nachdem Agassiz ihn 1841 auf dem Aargletscher zu seinen Untersuchungen beigezogen hatte, ihm im nächsten Jahr in Chamounix Concurrenz gemacht habe. Derselbe Vorwurf wurde auch gegen Agassiz in Beziehung auf Charpentier erhoben. Beides mit Unrecht. Die Wissenschaft weiss nichts von privilegirten Jagdrevieren. Es stünde schlimm um die Optik, wenn *Fresnel* durch Zartgefühl sich hätte abhalten lassen, die von Dr. Young betretene Bahn weiter zu verfolgen, und Niemand wird es bedauern, dass Ampire in demselben Jahr, in dem sie bekannt wurde, sich der Entdeckung von Oersted bemächtigte. Es steht in Frage, ob Charpentier, wenn er nicht durch Agassiz wäre angeregt worden, sich aus seiner Behaglichkeit je aufgerafft hätte, sein geistreiches Buch zu schreiben. Jedenfalls hätten die Probleme der Gletscher und der erratischen Blöcke niemals in so hohem Grade das Interesse der ganzen wissenschaftlichen Welt in Anspruch genommen, wenn nicht Agassiz und der weite Kreis seiner Freunde ihre Lösung mit jugendlicher Energie und auf die grossartigste Weise angegriffen hätten. — Forbes glaubt durch die in seinem „Travel“ bekannt gemachten Thatsachen den Gegenstand keineswegs erschöpft zu haben. Um die Erscheinungen zu vergleichen, welche andere zähflüssige Ströme darbieten, besuchte er 1844 die Lavaströme des Vesuvs. Um auch die Gletscher in andern Klimaten kennen zu lernen, bereiste er 1851 die Scandinavischen Alpen (Norway and its glaciers, 1853), und hier war es, wo er die Krankheit holte, der er nach

17 Jahren eines siechen Lebens in Clifton erlag. Mehrere Jahre vorher hatte er seine Stelle in Edinbourgh mit der von Brewster in S. Andrews eingenommenen vertauscht und kurz vor seinem Tode auch diese Stelle aufgegeben. Im Februar 1868 starb auch Brewster, 87 Jahre alt.

Die Vorträge von *Tyndall* in der Royal Institution über die Natur des Eises und über die Ergebnisse seiner kühnen Alpenreisen in den Jahren 1856 und 1857 hatten in England wieder neues Interesse für die Gletscherfrage angeregt und wurden benutzt, um Forbes Verdienste um die Lösung dieser Frage zu bestreiten. Diese Angriffe veranlassten denselben, in dem „Occasional papers on the theory of glaciers, 1859," die nähere Geschichte und Entwicklung seiner Arbeiten und Ansichten meist in Briefen an Jamson und einzelnen Abhandlungen in den „Philos. transactions" enthalten, zu veröffentlichen. Dass jedoch Forbes von anderer Seite mehr Anerkennung fand, beweiset folgende Stelle aus dem National Review von 1859: „Wir können es weder billig noch grossmüthig finden, wenn versucht wird, der Stirne eines grossen Mannes die Lorbeeren zu entreissen, die er durch Wochen und Monate lang ausdauernde und gefährliche Arbeiten erworben hat; durch körperliche Anstrengungen, welche eine Constitution erschüttert haben, die früher so fest wie Diamant zu sein schien; durch die beharrliche geistige Thätigkeit, die erforderlich war, um aus diesen Arbeiten Folgerungen zu ziehen und eine auf sie, und nur auf sie gestützte Theorie zu entwickeln. Lasst uns niemals vergessen, dass, als Forbes seine Untersuchung begann, kaum etwas über die Beschaffenheit und die Bewegung der Gletscher angenommen war, das er nicht als Irrthum nachwies, dass kaum eine Behauptung aufgestellt wurde, die er nicht zu widerlegen hatte. Es war

nicht zu erwarten, es war kaum zu wünschen, dass es einem einzelnen Manne gelingen werde, über eine so neue und verwickelte Erscheinung eine Theorie zugleich zu begründen und vollständig abzuschliessen. Aber mit vollem Vertrauen behaupten wir, dass das Urtheil der Gegenwart und der Nachwelt darin übereinstimmen werde, Forbes könne mit Recht behaupten, eine plastische oder viscose Theorie der Gletscher auf eine feste Grundlage gestützt zu haben, ohne sich anzumassen, dass der Gegenstand so gänzlich erschöpft sei, dass spätere Fortschritte in der Naturlehre nicht neues Licht darüber verbreiten könnten."

5) Macht Herr Theophil Studer herpetologische Mittheilungen und beschreibt eine neue Art der Ringelnatter. (Siehe die Abhandlungen.)

## 580. Sitzung vom 6. März 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident R. von Fellenberg. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

2) Das Protokoll der zwei vorhergehenden Sitzungen wird verlesen und gutgeheissen.

2) Spricht Herr Prof. Perty über den *Parasitismus* in der Natur, namentlich im Thierreiche. Der niedere Begriff, den wir mit dem Worte *Parasit* verbinden, war dem ältern Athen ursprünglich fremd, wo die dem Tempeldienst zugetheilten sogenannten Parasiten für die Herbeischaffung des heiligen Getreides zu sorgen hatten, welches zu den Opfermahlen bestimmt war; auch lag es ihnen ob, mit den Priestern die Opfer darzubringen. Die für den Dienst mehrerer Götter bestimmten Parasiten wurden aus den angesehensten Bürgern gewählt und neben den

geistlichen gab es in Griechenland weltliche Parasiten, als Tischgenossen den höhern Beamten beigegeben. Erst später erhielt in den attischen Komödie das Wort Parasit eine komische Bedeutung und später wurde es auf den schmeichlerischen Schmarotzer angewandt, welcher, wenn er auf Kosten Anderer leben kann, auch deren niedersten Leidenschaften dient. — Die Fürsten und Tyrannen von Sicilien, Cypern und Syrien hielten sich Parasiten als Spass- und Lustigmacher, den spätern Hofnarren vergleichbar. — Mit dem Begriff eines Parasiten in der menschlichen Gesellschaft verbindet sich die Vorstellung niedriger Gesinnung und wohl auch niedriger Begabung; bei den Parasiten des Pflanzen- und Thierreiches kann letzteres Moment vorhanden sein oder nicht. Es ist nämlich ein grosser Unterschied, ob z. B. Insecten in Larven oder im vollkommenen Zustande schmarotzen, wo im ersten Falle die betreffenden Arten meist hoch, im 2ten Falle niedrig organisirt sind und öfters rückschreitende Metamorphose haben. — Im ersten Falle sind die Parasiten geschaffen, um die zu grosse Vermehrung gewisser anderer Thierformen zu hindern, wie z. B. Ichneumoniden, Chalcidier, Bombyliden, Tachinarier im Innern pflanzenfressender Insekten schmarotzen und eine Anzahl derselben zerstören. Im andern Falle zeigt sich der Parasitismus als eine Folge mangelhafter Organisation und die Parasiten sind mehr nur zur Qual anderer Geschöpfe da, ohne wirksam deren Vermehrung hindern zu können. Oft führt ungenügende Ausbildung *einzelner* Organe das Schmarotzerthum herbei, wie es in der grossen Familie der bienenartigen Hautflügler viele Sippen gibt, deren Beine nicht zum Sammeln des Blumenstaubes eingerichtet sind und die desshalb bei andern schmarotzen. Oder die *ganze* Organisation ist

nicht befähigt, aus den allen gegebenen Materialien Lebenssäfte und Blut zu bereiten. Die betreffenden Arten sind daher gezwungen, diese von andern zu nehmen. Bei diesen entschiedensten Schmarotzern tritt dann die Schwäche und Mangelhaftigkeit auffallend hervor, nicht selten auch abweichende Bildung und Färbung, Kleinheit. Bei allen Mängeln ist indess die Vermehrungsfähigkeit der Schmarotzer in der Regel sehr gross. Die Schmarotzer beeinträchtigen das Leben ihrer Wirthe theils durch Entziehung der Lebenssäfte, theils durch positive Erzeugung von Krankheiten, indem sie, wie z. B. die Räudemilben, beim Saugen des Blutes der Wirthe diesen giftige Absonderungen beimischen.

Die Schmarotzerpilze schaden den Trägerpflanzen nicht bloss durch Verstopfung der Luftlöcher, sondern ihre im Innern sich entwickelnden Mycelien zerstören die Zellenmassen und alteriren den normalen chemischen Process. — Die Eingeweidewürmer schaden nicht bloss durch Entziehung von Säften, durch mechanischen Druck und Reiz, sondern zum Theil auch durch Blutungen, welche sie veranlassen.

Linné hat eine Mövenart, welche anderen die gefangenen Fische entreisst, Larus parasiticus genannt, und man hat aus ihr und den verwandten Arten, welche nicht mit Leichtigkeit tauchen können und daher nicht im Stande sind, genug Fische für ihren Unterhalt zu fangen, das Geschlecht Lestris, Raubmöve gebildet. Ueberhaupt besteht eine grosse Verwandtschaft zwischen den Begriffen der Raubthiere und der Schmarotzer, wie sich dieses in der Familie der Egel und in der Klasse der Arachniden deutlich zeigt, wo die kleinen Arten Schmarotzer sind, die grossen mit offener Gewalt andere Thiere anfallen und tödten. Bei vielen Schmarotzern bilden sich

statt der Bewegungsorgane starke Haftorgane aus, während die Krallen des Raubthieres zum Zerreissen der Beute dienen, vermitteln die Krallen und Hacken der Schmarotzer das Festhalten an den Trägern und auch bei den pflanzlichen Parasiten bilden sich Haftorgane aus. *Unrichtig* hat man wohl Pflanzen und Thiere Schmarotzer genannt, welche bei andern nur Aufenthalt oder eine Stütze suchen, ohne in eine tiefere Lebensgemeinschaft mit ihnen einzutreten, wie z. B. viele Moose, Flechten, Farren, Orchideen, Pothosgewächse auf Bäumen wachsen, oder die Muschelwächter und manche Caridina, beides zartgebaute Krebse, im Innern der Muschelschalen leben, ohne das Muschelthier zu beschädigen. Das ganz einzige bei den Ameisen bestehende Verhältniss, welche andere Insekten in ihre Colonien schleppen, um sie zu verschiedenen Dienstleistungen zu gebrauchen, bezeichnet der Vortragende mit dem Namen *Helotismus*.

Wahre Schmarotzer im Pflanzenreiche, welche von den Säften anderer Pflanzen leben, sind die *Mistel*, die Orobancheen, die Schuppenwurz, die Cytineen, zu welchen auch jene wundersamen, riesigen Todtenblumen einiger Sundainseln, die Rafflerien, gehören. Ungemein zahlreich sind die parasitischen Pilze, von denen einige bei grosser Vermehrung den Land- und Forstmann, den Winzer und Seidenraupenzüchter manchmal fast zur Verzweiflung treiben können. Die Schmarotzerpilze nähren sich vom Saft lebender Pflanzen oder Thiere, oder, wie die sogenannten Saprophyten, von in Gährung und Fäulniss begriffenen Substanzen. Will man ja in neuester Zeit eine Anzahl Krankheiten, denen man früher ganz anderen Ursprung zugeschrieben hat, so die Cholera, Scharlach, Syphilis, von Pilzen ableiten. Bei der Seidenraupe, wo die gewöhnliche Fleckenkrankheit durch

einen Pilz erzeugt wird, den man früher Botrytis Bassiana, jetzt Panhistophyton ovatum nennt, hat sich noch eine andere Krankheit gezeigt, die sogenannte *Schlaffsucht*, wo sich statt der Pilze immer eine ungeheure Menge kleiner Krystalle in den Raupen findet und dabei ein Fäulnissprocess mit zahllosen Vibrionen, Leptothrixketten und Fäulnisshefezellen (Mikrozyma bombycis Béchamp) eintritt. — Das sogenannte *Heufieber*, das manche Personen alljährlich in der Zeit der Heuernte befällt, ein heftiger Nasenkatarrh, der sich über Schlund, Kehlkopf, selbst die Bronchien verbreitet und namentlich in England häufig ist, wollen manche von Vibrionen herleiten.

Unter den thierischen Parasiten gibt es permanente und temporäre, welche letztere nur zu gewissen Zeiten anderen Thieren Säfte entziehen, wie manche Insektenweibchen zur Ausbildung der Eier, gewisse Egel, wenn sie geschlechtsreif werden sollen, Blut warmblütiger Thiere bedürfen. Schon unter den Protozoën gibt es Schmarotzer, z. B. Plagiostoma, Opalina und eine kleine Vaginicola tödtete 1862 fast sämmtliche Krebse in der Lombardie.

Unter den Würmern gibt es temporäre und noch viel mehr permanente Schmarotzer; zu ersteren gehören z. B. die Mermis, welche zuerst in Erde und Wasser leben, dann in Insekten eindringen, wo sie geschlechtsreif werden, und wenn sie diese, z. B. die Maikäfer, wieder verlassen, was oft in ungeheurer Menge geschieht, den sogenannten Wurmregen veranlassen. — Von eigentlichen Eingeweidewürmern ist fast kein Thier frei, denn sogar in kleinen Schmarotzermilben finden sich noch Filarien, und der Mensch wird von etwa 30 Arten Enthelminthen heimgesucht, unter welchen die fürchterlichsten nicht die Bandwürmer, wie man früher glaubte, sondern

die mikroscopischen Trichinen und Dochmius anchylostomum sind, welcher die ägyptische Chlorose erzeugt, an der alljährlich sehr viele Menschen hinsiechen und sterben. Temporäre Schmarotzer sind auch gewisse Egel, wie Hirudo vorax, der namentlich in Nordafrika häufig mit dem Trinkwasser in Menschen und Thiere kommt, wo er sich an Kehlkopf und Luftröhre ansaugt, und die äusserst zahlreichen Bandblutegel namentlich Indiens und der Philippinen. eine der grössten Plagen der Reisenden.

Der Vortragende gedenkt dann der schmarotzenden Crustaceen, aus den Ordnungen der Cirripedien, Isopoden und Copepoden, dann der schmarotzenden Arachniden, unter andern der von Tschudi in Peru beobachteten Antanas, fast mikroscopischer Milben, welche das Gesicht der Menschen so entstellen, dass es wie krebsartig zerfressen aussieht; ferner der Zecken, welche unter dem Namen Carabatas, Yatebu's etc. im tropischen Südamerika so äusserst lästig werden.

In der Familie der Reduvini, Raubwanzen, gibt es ein Geschlecht Conorrhinus, von welchem mehrere Species, unter dem Namen *Vincucha*, Binchucca bekannt, zu den grössten Menschenquälern gehören, deren Stich wie ein Glüheisen schmerzt.

Von den Bremen Oestriden fällt eine Species von Cuterebra in Südamerika auch den Menschen an; die europäischen Arten quälen die Pferde, Rinder, Schafe, das Hochwild. Aus Amazonien erwähnt Bates, nachdem er von der nächtlichen Plage der Moskitos gesprochen hat, der Fliege Motuca (Hadus lepidotus Perty), deren Stich keinen grossen Schmerz, aber eine so grosse Oeffnung in das Fleisch macht, dass das Blut in kleinen Strömen hervorrieselt. Die fürchterlichsten und zugleich giftigsten Fliegen, welche die dortigen Hausthiere in

Menge tödten, bringt aber das intertropische Ostafrika hervor, nämlich die Tsetse, ferner am blauen Nil, die von Bakir erwähnte Sirut, dann um den Kilimandscharo die von Decken angeführte *Donderobofliege*. — Von Hautflüglern werden die schmarotzenden Ichneumoniden, Chalcidier, Proctotrupiden, ferner die Strepsiptern angeführt, und von Käfern, wo der Parasitismus sehr selten vorkömmt, die Cantharidinen oder Blasenkäfer, deren Metamorphose so eigenthümlich ist, indem sie mehrere, ganz verschiedene Larvenformen haben. Gewöhnlich gehören die Schmarotzer Klassen an, die niedriger stehen als ihre Wirthe, aber auf den Karolinen fanden v. Kittlitz und Mertens zwei Arten von Fischen, welche in der Bauchhöhle grosser Stachelhäuter (Holothurien) leben. — Der Vortrag wurde durch Vorzeigen parasitischer Insekten und Crustaceen und durch Abbildungen erläutert.

Anschliessend an diesen Vortrag, bespricht Herr Prof. L. Fischer die verschiedenen Stufen des Parasitismus im Pflanzenreiche und erläutert die in mehreren Beziehungen abnormen Verhältnisse der *Mistel*, namentlich in Betreff des merkwürdigen Baues der Blüthe. Es hatte Schleiden denselben ein nacktes Ei zugeschrieben und desshalb Viscum, wie überhaupt die Familie der Loranthaceen, zu den Gymnospermen gestellt. Neuere Untersuchungen haben den Nachweis geleistet, dass ursprünglich zwei Carpellarblätter vorhanden sind, welche aber frühzeitig unter sich und mit dem Ei zu einer compakten Zellgewebsmasse verwachsen. — Ein vorgelegtes Präparat gibt Aufschluss über die Art des Zusammenhanges der Mistel mit der Nährpflanze durch die keilförmig in den Holzkörper der letzteren eindringenden Wurzeln (Senker).

4) Schliesslich sprach Herr *Bachmann* über die

Geologische Karte. Sein Vortrag wird in den Abhandlungen der Mittheilungen erscheinen.

## 581. Sitzung vom 20. März 1869.

(Abends 7 Uhr im physikalischen Kabinete der Kantonsschule, Zimmer Nr. 18, oberster Hochschulgang.)

Vorsitzender: der Präsident Herr R. v. Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 38 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Hr. Dr. Forster einen Experimentalvortrag über tönende Flammen, tonempfindende Flammen und Wasserstrahlen, in welchem er die wesentlichsten Versuche von Schaffgotsch, Savart und Tyndall der Gesellschaft vorführte.

3) Herr Gruner, Apotheker, trägt seine Beobachtungen über das Leuchten des faulenden Holzes vor. (Siehe die Abhandlungen.)

4) Herr Dr. Flückiger erinnert an eine in einer früheren Sitzung stattgehabte Diskussion über die Ursache der schwarzen Farbe der berühmten Bergkrystalle aus der Höhle am Tiefengletscher. Zur Unterstützung der auch von ihm getheilten Ansicht, dass die Färbung auf der Anwesenheit eines organischen Stoffes beruhe, hat Dr. Flückiger seither zwei bezügliche Versuche ausgeführt. Es dienten dazu Stücke des dunkelsten Quarzes, welche Herr Edmund von Fellenberg ausgewählt hatte. Dieselben wurden mit dem Hammer zerschlagen und weiter im eisernen Mörser zerkleinert, hierauf mit verdünnter Salzsäure mehrere Tage lang erwärmt, alsdann wiederholt ausgewaschen, indem zugleich das feinste

Pulver aufgeschlämmt und abgegossen wurde. Die gröbern Stücke, durchschnittlich 2 bis 4 Millimeter gross, wurden auf einem Glastrichter ohne Papier gesammelt und auf das Vollständigste ausgewaschen. Dann verweilten sie mehrere Tage bei 100 bis 110° C. und wurden noch warm in eine getrocknete und erwärmte Verbrennungsröhre eingefüllt, wie sie bei der organischen Elementaranalyse gebraucht werden. — An einem Ende derselben wurde eine gewogene Chlorcalciumröhre und ein ebenfalls gewogener Kaliapparat angebracht. Von der Atmosphäre waren diese beiden Apparate durch ein vorgelegtes, mit Natronkalk gefülltes Rohr, das nicht mitgewogen wurde, abgeschnitten. Durch das vordere, zur Spitze ausgezogene Ende der Verbrennungsröhre wurde alsdann langsam Sauerstoff zugeleitet, welcher zuerst durch Kalilauge, dann durch zwei doppelt gebogene Röhren strömte, welche möglichst dicht mit geschmolzenem Chlorcalcium und Natronkalk in ziemlich feinem Pulver gefüllt waren. Beide letzteren Substanzen waren hierbei in vier ungefähr gleiche, abwechselnd auf einander folgende Portionen getheilt. — Nachdem angenommen werden durfte, dass der ganze Apparat mit trockenem, kohlensäurefreiem Sauerstoff gefüllt sei, wurden allmälig unter der eisernen Rinne, worin die Verbrennungsröhre lag, Gasflammen angezündet, und gleichzeitig aus dem Gasometer ziemlich langsam und gleichmässig Sauerstoff durchgetrieben. Bei einer Hitze, welche bei Weitem nicht so hoch ging, wie etwa bei einer Elementaranalyse, begann sofort die Entfärbung der Quarzsplitter und schritt sehr rasch fort, so dass in ungefähr 10 bis 15 Minuten die ganze Beschickung der Röhre vollkommen entfärbt und durchsichtig wurde. Dem ersten Versuche waren 74 Gramm, dem zweiten 73,8 unterworfen worden; jener ergab beim

Wägen der betreffenden Apparate eine Zunahme von 0,0063 Gr. an Kohlensäure und 0,0248 an Wasser; der zweite Versuch 0,0032 Gr. an Kohlensäure und 0,0148 an Wasser. — Hiernach hält es Dr. Flückiger für ausgemacht, dass die Färbung in einem kohlenstoffhaltigen Körper ihren Grund habe. Die so äusserst geringe Menge der gefundenen Verbrennungsprodukte darf nicht befremden, da ja die Färbung nur dann schwarz erscheint, wenn ansehnliche Stücke betrachtet werden. Beim Zerkleinern derselben nimmt die Farbe so sehr ab, dass z. B. das Pulver der schwärzesten Krystalle kaum noch merkbar graulich aussieht. In dem ungleichen Ergebnisse der beiden obigen Versuche erblickt Dr. Flückiger jedoch eine Aufforderueg, dieselben zu wiederholen und die Vorsichtsmassregeln zur Beseitigung möglicher Fehlerquellen noch zu verschärfen.

Die Entfärbung des Quarzes tritt so leicht ein, dass sie schon in einem gewöhnlichen Reagensröhrchen mit Hülfe des einfachsten Weingeistlämpchens gezeigt werden kann. Man bemerkt dabei ein sehr schwaches Verknistern und, wie Dr. Flückiger meint, auch wohl einen sehr geringen Geruch. Merkwürdigerweise kann die Entfärbung auch bei völligem Luftabschluss erfolgen, so z. B. wenn einige Millimeter grosse Splitter sehr anhaltend mit Paraffin gekocht und nachher mit Aether abgewaschen werden.

Erhitzt man kleine Splitter des schwarzen Quarzes längere Zeit im Paraffinbade, so wird die Entfärbung bei 250° C. schon bemerklich. Es ist aber nicht möglich, für die Zerstörung des Farbstoffes eine bestimmte Temperatur anzugeben, weil sie für grössere oder kleinere Splitter ungleich ist. Wählt man die Splitter zu dünn, so zeigen sie sich so wenig mehr gefärbt, dass man über die Wirkung der Hitze im Zweifel bleibt.

Herr *Dr. Forster* wendet ein, dass die durch die beiden Versuche nachgewiesenen Mengen Kohlensäure und Wasser allzu klein seien, um Beweiskraft zu haben, sowie dass nach seinen Versuchen die schwarzen Krystalle durch Schwefelsäure und chromsaures Kali nicht angegriffen werden.

Herr *Prof. B. Studer* findet es wünschbar, dass die von Hrn. Dr. Flückiger angestellten Versuche auch mit farblosen Krystallen wiederholt werden.

## 582. Sitzung vom 3. April 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: Herr Prof. R. v. Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 14 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Herr *W. R. Kutter, Ingenieur* in Bern, wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

3) Herr v. Fischer-Ooster hält einen Vortrag über die Rhätischen Schichten (Stufen) in den Schweizeralpen. (V. Abhandlungen.)

4) Dr. Flückiger theilt das Ergebniss weiterer Versuche mit dem schwarzen Quarze vom Tiefengletscher mit. Von der Wahrnehmung ausgehend, dass beim Erhitzen desselben ein Geruch auftritt, hoffte derselbe den muthmasslichen organischen Stoff zur Anschauung bringen zu können, wenn der Quarz bei Abschluss von Sauerstoff erhitzt würde.

70 Grammes möglichst dunkler Splitter des Minerals wurden zu diesem Zwecke in eine Verbrennungsröhre

gegeben und während einiger Zeit Kohlensäure darüber geführt, welche durch concentrirte Schwefelsäure und Chlorcalcium getrocknet war. Der Quarz selbst wurde hierbei auf vielleicht 150 bis 180° erhitzt, so dass jede Spur anhängender Feuchtigkeit beseitigt, aber auch keine Entfärbung eingeleitet wurde. Nachdem jetzt die beiden dünn ausgezogenen Spitzen der Röhre zugeschmolzen worden, erhitzte Dr. Flückiger die letztere zum Glühen, indem er das eine lang ausgezogene Ende der Röhre kalt hielt. Hier verdichteten sich nach einiger Zeit Tröpfchen einer Flüssigkeit, welche man auf einige wenige Milligramme schätzen durfte. Als die Röhre erkaltet war und geöffnet wurde, zeigte sich ein *ganz unzweifelhafter* Theergeruch, wie er bei der trockenen Destillation stickstofffreier organischer Stoffe aufzutreten pflegt. Die erwähnten Tröpfchen rötheten Lakmuspapier nicht und reagirten auch nicht auf Eisenchlorid; an der Luft verdampften sie nach einigen Stunden ohne Rückstand. In gleicher Weise verfuhr Dr. Flückiger schliesslich mit einem schönen farblosen Bergkrystall, dessen Splitter in der Röhre ebenfalls bei derselben Temperatur getrocknet wurden, wie die des schwarzen Quarzes. Der farblose lieferte bei einer *nach dem Zuschmelzen* der Röhre möglichst hoch getriebenen Glühhitze durchaus kein Wasser, allein nach dem Oeffnen der Röhre machte sich doch auch *ein äusserst geringer*, aber unverkennbar empyreumatischer Geruch bemerklich.

Wenn nun auch wohl durch diese Versuche die Anwesenheit eines organischen Stoffes und einer kleinen Menge von Wasser in dem schwarzen Quarze dargethan ist, so macht das zuletzt ausgeführte Experiment einigermassen zweifelhaft, ob die Färbung ausschliesslich darauf zurückgeführt werden darf.

Herr Prof. Perty, indem er hervorhebt, dass wenigstens bis jetzt kein wägbarer Stoff als Ursache der schwarzen Färbung der Morione gefunden werden konnte, wirft die Frage auf, ob vielleicht jene Färbung bloss optisch zu Stande komme? Bekanntlich erscheinen die Ränder der Luftblasen in mikroscopischen Präparaten, weil die an ihren Tangenten vorübergehenden Strahlen durch Brechung abgelenkt werden und daher nicht in das Auge gelangen, schwarz. Der Quarz und viele andere Mineralien enthalten mikroscopische runde oder ungleichmässige Hohlräume, welche Flüssigkeit enthalten: Theile der Lösung nach *Zickel*, welcher sie *Wasserporen* nennt. Jede solche Pore schliesst ein bewegliches Bläschen, wohl Luftbläschen, ein. Es liesse sich wohl die Möglichkeit denken, dass durch das Vorhandensein sehr zahlreicher solcher „*Wasserporen*" mit Luftbläschen die Färbung der Morione oder Rauchtopase bedingt sei und dass somit der Unterschied der glashellen und dunklen Bergkrystalle auf ihrer mikroscopischen Structur beruhe.

## 583. Sitzung vom 17. April 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender: der Präsident Herr von Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorhergehenden Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hielt Herr Ed. Schär, Apotheker in Langenthal, einen Vortrag über neuere Beobachtungen über die Fermente, welcher in extenso in den Abhandlungen erscheint.

## 584. Sitzung vom 29. Mai 1869.

(Abends 7 Uhr bei Mohren.)

Vorsitzender in Abwesenheit des Präsidenten Herr Alt-Regierungsstatthalter Gottl. Studer. — Sekretär funktionirt Herr Dr. Ziegler. — 18 anwesende Mitglieder.

1) Eine Einladung der naturforschenden Gesellschaft in Basel auf die am 19. Juni stattfindende fünfzigjährige Jubiläumsfeier des Eintrittes ihres Mitgliedes Herrn Prof. Peter Merian, wird verlesen. Herr Prof. B. Studer, welcher dieser Feier als Freund des Jubilars beizuwohnen gedenkt, anerbietet sich, unsere Gesellschaft bei derselben als Abgeordneter zu vertreten. Dieses Anerbieten, welches natürlich die Theilnahme anderer Mitglieder unserer Gesellschaft in keiner Weise ausschliesst, wird mit Verdankung angenommen. Die Einladung soll sofort der festgebenden Gesellschaft gebührend verdankt werden unter Anzeige der getroffenen Wahl eines Delegirten.

2) Herr Albrecht Benteli von Bern, Lehrer der Geometrie an der Kantonsschule, welcher schon früher der Gesellschaft angehörte, aber wegen Uebersiedlung nach Aarau seinen Austritt genommen hatte, wird aufs Neue einstimmig zum Mitglied angenommen.

3) Herr Dr. C. v. Erlach erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft in Betracht mannigfacher anderweitiger Ansprüche auf seine Zeit und Kräfte.

4) Einladung der aargauischen naturforschenden Gesellschaft zu der am 6. oder 13. Juni stattfindenden Feier ihrer 500sten Sitzung. Es wird beschlossen, diese Einladung sofort zu verdanken und den Mitgliedern unserer Gesellschaft davon durch das Intelligenzblatt Kenntniss zu geben. Zum Delegirten wurde Herr Bachmann erwählt.

5) Die Herren Prof. B. Studer und v. Fellenberg geben der Gesellschaft Kenntniss von dem grossartigen Geschenke von sieben der schönsten Morionen vom Tiefengletscher sammt schön geschnitztem Tisch und Fussgestell, mit welchem unser Mitglied, Herr Fried. Bürki, das Museum der Naturgeschichte bedacht hat. — Es wird beschlossen, auch von Seite unserer Gesellschaft diese Förderung ihrer Zwecke dem edlen Geber durch ein passendes Anerkennungsschreiben auf's Wärmste zu verdanken.

6) Herr Prof. B. Studer rügt den durch Beschluss der Gesellschaft vom August 1868 eingeführten Modus, dass die Abgabe der gedruckten Mittheilungen an die Mitglieder erst auf Jahresschluss bandweise stattfinde. Er beantragt Rückkehr zu dem früheren Modus der bogenweisen möglichst raschen Versendung derselben. Die Behandlung dieses Antrages wird auf die nächste Sitzung verschoben.

7) Nach einigen orientirenden Bemerkungen liest Herr Prof. B. Studer eine briefliche Mittheilung des Herrn Gilliéron vor, betreffend die geologische Altersbestimmung der bei Wimmis zu Tage tretenden Gesteinsschichten. Diese Arbeit, durch welche einige Annahmen des Herrn v. Fischer-Oster und Herrn Renevier widerlegt werden, wird in den Abhandlungen erscheinen.

8) Anschliessend an obige Arbeit, demonstrirt Herr Theophil Studer eine Serie mikroskopischer Foraminiferen-Präparate aus den alpinen Kreiden von verschiedenen bernischen Lokalitäten (siehe Abhandlungen).

## 585. Sitzung vom 2. Oktober 1869.

(Abgehalten im physikalischen Kabinet der Kantonsschule, oberer Gang Nr. 16, um 7 Uhr Abends.)

Versitzender in Abwesenheit des Herrn Präsidenten Herr Apotheker Dr. Müller. — Sekretär Dr. Henzi. — 12 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

2) Hielt Herr Dr. Forster einen Vortrag über das Absorptionsvermögen der Metalle für Gase. Er besprach speciell die neuen Arbeiten von Graham über das Absorptionsvermögen des Palladiums für Wasserstoff, und demonstrirte mit Hülfe eines in der Telegraphenwerkstätte von Herrn Hasler angefertigten Apparates die Verlängerung eines Palladiumdrahtes, während er sich mit Wasserstoff sättigt. Das Beladen des Drahtes mit Wasserstoff erfolgte dadurch, dass derselbe als negative Electrode einer kräftigen constanten Batterie in angesäuertes Wasser getaucht wurde.

Ferner zeigte der Vortragende die schöne Fluorescenz des neuen Farbstoffes «*Rose de Naphtaline*» im elektrischen Lichte.

3) Demonstrirte Herr Direktor Hasler einen neuen electromagnetischen Wasserstandszeiger, welcher für das Wasserreservoir der Gaselquellen am Könizberge bestimmt ist (siehe die Abhandlungen).

## 586. Sitzung vom 6. November 1869

im Hôtel Boulevard.

Vorsitzender: Der Präsident Herr R. von Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 15 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Machte Herr von Fischer-Ooster geologische Mittheilungen, welche in den «Mittheilungen» in extenso erscheinen werden. (Siehe die Abhandlungen.)

3) Zeigte Herr Dr. Ziegler mikroskopische Photographien vor, welche aus New-York an den eidgenössischen Oberfeldarzt gelangt waren, und von diesem dem Vorzeiger zu obigem Behufe gefälligst überlassen worden waren. — Diese prachtvollen Bilder zeichneten sich durch bis dahin anderwärts noch nicht erreichte Stärke der Vergrösserung und Schärfe der Zeichnung aus, was namentlich durch nochmalige Vergrösserung der negativen Platten erreicht worden war.

4) Zeigte Herr Grossrath Bürki eine vergoldete Bronzemedaille von ziemlicher Grösse vor, welche mit dem Brustbild Joh. Jacobus Scheuchzer's zu dessen Gedächtniss in Zürich im Jahr 1732 geprägt worden war.

5) Wurde zu einem ordentlichen Mitgliede angenommen Herr Ernst Duby, stud. phil. von Schüpfen in Bern.

## 587. Sitzung vom 27. November 1869

im Hôtel Boulevard.

Vorsitzender: Der Präsident R. von Fellenberg. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 24 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden angenommen:

*a.* Herr Fried. Güder, Kaufmann, Sohn des verstorbenen Depositocassa-Verwalters.

*b.* Herr Schönholzer (von Mettlen in Thurgau), Lehrer der Geographie und Mathematik an der Kantonsschule in Bern.

*c.* Herr Rogg (von Frauenfeld, in Thurgau), Apotheker zum Zeitglocken in Bern.

*d.* Herr Wyss (von Herzogenbuchsee), Lehrer des Deutschen und der Naturgeschichte am Seminar in Münchenbuchsee.

3) Herr Bachmann behandelte die jungen oder quartären Bildungen im untern Kandergebiete. Die Reihe einzelner Veränderungen und Vorgänge wäre folgende:

*a.* Deltabildung der Kander und der Simme in den 40—50 Meter höhern Thunersee.

*b.* Periode der Schieferkohlenbildung.

*c.* Mit dem Vorrücken der Aar- und Kandergletscher verbundene Grundmoränenbildung.

*d.* Zeit der grössten Gletscherausdehnung.

*e.* Rückzugsperiode dieser Gletscher bis in die Gegend von Spiez und Wimmis, und damit verbundene Erosion der Grundmoränen von Jaberg bis gegen Gesigen.

*f.* Nochmaliges Vorrücken der Gletscher bis zum Belpberg.

*g.* Langsamer unterbrochener Rückzug der Gletscher bis in ihre jetzige Gränze. Ablagerung zahlreicher Endmoränen. Durchsägung und Verschwemmung ihrer Mittelstücke und Bildung des alten Kanderbettes von 1712.

*h.* Kanderdurchstich — rückwärts schreitendes Einschneiden der Kander — verbunden mit deutlicher Terrassenbildung.

4) Dr. Flückiger, leider verhindert durch Unwohlsein, konnte seinen angekündigten Vortrag nicht abhalten. Derselbe wird auf nächste Sitzung verschoben.

## 588. Sitzung vom 4. December 1869

im Hôtel Boulevard.

Vorsitzender: Der Präsident Herr R. v. Fellenberg-Rivier. — Sekretär Dr. R. Henzi. — 21 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Herr Dr. Flückiger knüpft an seine Mittheilung vom 9. Januar 1869 *) an, um der Gesellschaft die Frucht der *Sterculia acuminata Beauvais (Cola acuminata Schott et Endlicher)* vorzulegen, welche im centralen und westlichen Afrika seit Jahrhunderten als Genuss- und Heilmittel eine wichtige Rolle spielt. — Diese Guru- oder Kola-Nuss, wie sie dort heisst, ist erst 1865 von Attfield, Direktor der Laboratorien der *Pharmaceutical Society of Great Britain*, untersucht worden **), wobei sich herausstellte, dass sie 2,13 pCt. Theïn (Coffeïn) enthält. Ausserdem wies Attfield Stärke, Zucker, Gummi, Fett und Eiweiss darin nach, so dass die Kola-Nuss ihre wohlberechtigte Stelle neben Thee, Kaffee, Guarana und Maté einnimmt.

Dr. Flückiger hatte dieselbe unlängst auch in den überaus reichhaltigen Sammlungen des *Musée des produits des colonies françaises* zu Paris getroffen. Er schildert überhaupt in kurzen Zügen die Bedeutung dieses

*) Sitzungsberichte, pag. IV.

**) Pharm. Journ. and Transactions. VI. 459.

schönen Instituts, welches bestimmt ist, ein anschauliches Bild der natürlichen Hülfsmittel und des wirthschaftlichen Zustandes der überseeischen Besitzungen Frankreichs zu gewähren. Was den letztern an Ausdehnung abgeht, ist in dem Museum durch Vollständigkeit der Produkte, durch logische, äusserst ansprechende Aufstellung und leichte Zugänglichkeit derselben ersetzt, so dass die ganze Sammlung gewissermassen mit der betreffenden, allerdings weit grossartigern Abtheilung des Museums von Kew wetteifern kann. Auch die gesammte einschlagende Literatur findet sich neben den Produkten selbst in Paris vereinigt. Der kenntnissreiche Direktor, Mr Aubry-Lecomte, zeigte sich ausserdem in zuvorkommendster Weise zu allen wünschbaren Aufschlüssen bereit.

3) Dr. Flückiger gedenkt ferner eines Besuches, den er in der Kestner'schen chemischen Fabrik in Thann gemacht hat, und deutet die Grundzüge des Betriebes dieses grossartigen Geschäftes an, welches nicht nur in der Industrie, sondern auch in der Geschichte der chemischen Wissenschaft eine Ehrenstelle einnimmt. In den Laboratorien dieser Fabrik wurde zuerst 1822—1824 die Traubensäure aufgefunden, welche nach und nach zum Ausgangspunkt höchst wichtiger, weittragender Untersuchungen verschiedener Chemiker, besonders Pasteur's, geworden ist und der Wissenschaft neue Gesichtspunkte eröffnet hat. Auch jetzt noch zeigt sich bisweilen in geringer Menge diese merkwürdige Säure. Unter den übrigen zahlreichen Erzeugnissen der Fabrik hob Dr. Flückiger namentlich noch das Naphthalinroth, Rosonaphthylamin oder Magdalaroth hervor, und erläuterte, gestützt auf Hofmann's Forschungen, dessen Bildung. Die Gesellschaft ist durch Prof. Forster bereits auf das interessante

optische Verhalten dieses Farbstoffes aufmerksam gemacht worden.

4) Berichtet Dr. Flückiger der Gesellschaft über die Alcaloïde der Aconitum-Knollen und die Versuche, welche er ausgeführt hat, um einige zweifelhafte Punkte in unsern bezüglichen chemischen Kenntnissen aufzuhellen. In den genannten Knollen findet sich besonders ein ausserordentlich giftiges Alcaloïd, das Aconitin, dessen furchtbare Wirkungen auch Hr. Prof. Klebs mit Hülfe von Dr. Flückiger's Material bestätigt hat.

In der deutschen Literatur wurden bedeutende Unterschiede zwischen dem auf dem Continente fast ausschliesslich durch Hübschmann in Zürich (Stäfa) in den Handel gebrachten Aconitin und dem englischen Produkte hervorgehoben. Diese Unterschiede beschränken sich nicht nur auf die physiologische Wirkung, sondern erstrecken sich auch auf das gesammte chemische Verhalten. Hübschmann zuerst hat namentlich die Löslichkeitsverhältnisse des sogenannten «englischen Aconitins,» welches er Pseudaconitin nennt, angegeben und dann Dr. Flückiger in den Stand gesetzt, sie zu ergänzen. Während nun in der deutschen Literatur dieses Pseudaconitin fortwährend aufgeführt wird, gelang es Dr. Flückiger sonderbarerweise durchaus nicht, sich dasselbe bei den englischen Fabrikanten selbst zu verschaffen, namentlich nicht bei derjenigen Firma, deren Namen (Morson) sogar dem Pseudaconitin beigelegt worden ist. Dr. Flückiger kommt daher zum Schlusse, dass dieser räthselhafte Körper existirt, aber nur nicht in der englischen Praxis, deren Aconitin eben auch nichts anderes als unser gleichnamiges Alcaloïd ist.

Dr. Flückiger sah sich weiterhin, besonders im Hinblicke auf die geschilderten Verhältnisse, zur Vergleichung

des Lycoctonins veranlasst. Diese Base ist von Hübschmann aus dem Wurzelstocke des gelb blühenden *Aconitum Lycoctonum* dargestellt und Dr. Flückiger zur Verfügung gestellt worden. Der letztere zeigt nun, dass das Lycoctonin in der That ein neuer Körper ist, welcher namentlich weder mit dem Aconitin noch mit dem Pseudaconitin übereinkommt. Hübschmann, der Entdecker des Lycoctonins, hat dasselbe Hrn. Dr. Flückiger im Zustande offenbarster Reinheit geliefert, so dass derselbe sich berechtigt glaubt, die folgenden von ihm ermittelten Eigenthümlichkeiten des neuen Alcaloïdes als hauptsächlich bezeichnend hervorzuheben.

Das krystallisirte Lycoctonin schmilzt wenige Grade über 100° C. zu einem klaren, selbst nach einigen Tagen nicht krystallisirenden Glase. Sowie das letztere mit Wasser oder heissem Wasserdampf in Berührung gebracht wird, krystallisirt es. Weder die Schmelzung des Lycoctonins noch seine Rekrystallisation sind mit einer Aenderung des Gewichtes verbunden, so dass es sich hier um eine auffallende Molecularbewegung handelt. In ungefähr 600 — 700 Theilen Wasser löst sich das Lycoctonin zu einer bittern, alkalischen Flüssigkeit, welche in bemerkenswerther Weise, und zwar noch bis zu weiterer Verdünnung auf das 20,000 fache, schön krystallisirte Niederschläge mit Bromwasser und mit Kaliumjodhydrargyrat gibt. Einige andere, bei dergleichen Untersuchungen sonst häufig werthvolle Reagentien, wie Platinchlorid, Platincyankalium, Silbercyankalium u. s. f., liefern dagegen mit Lycoctonin, wenigstens bei einiger Verdünnung, keine Fällungen.

Auch in physiologischer Hinsicht stellt sich, nach den Versuchen des Herrn Prof. Klebs, diese neue Base als

sehr eigenthümlich heraus. Ihre giftige Wirkung ist unvergleichlich geringer als die des Aconitins.

Dr. Flückiger wird im Organ des norddeutschen Apotheker-Vereins: «Archiv der Pharmacie,» näher über das Lycoctonin berichten.

## 589. Sitzung vom 19. December 1869

im physikalischen Cabinet der Hochschule.

Vorsitzender: Der Präsident Herr Prof. von Fellenberg-Rivier. — Secretär Dr. R. Henzi. — 29 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Herr Albert von Fellenberg-Ziegler erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3) Hält Herr Professor Forster einen Vortrag über die Ausbreitung der Wärme in festen Körpern, in welchen er mit Hülfe der Sénarmont'schen Methode die ungleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Krystallen des hexagonalen Systems, die senkrecht und parallel der Hauptaxe geschnitten sind, demonstrirte. — Ebenso zeigte er diese Erscheinung in nach verschiedenen Richtungen geschnittenen Holzplatten. — In den optisch einaxigen Krystallen des quadratischen und hexagonalen Systems ist die thermische Fläche ein Rotationsellipsoid, während in den optisch zweiaxigen Krystallen und den meisten organischen Substanzen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach drei Richtungen eine verschiedene ist.

Schliesslich zeigte der Vortragende einige Versuche mit übersättigten Lösungen, und wies mit Hülfe der Thermometersäule und eines Meierstein'schen Spiegel-

galvanometers das Freiwerden der latenten Wärme im Augenblicke des Krystallisirens nach.

4) Theilte Herr Bachmann einen Brief von Herrn Pfarrer Rytz in Wimmis mit, welcher in den Abhandlungen erscheinen wird (siehe diese).

# Abhandlungen.

**Ed. Schær.**

# Beiträge zur Kenntniss einiger Cyanverbindungen.

Im Laufe dieses Jahres wurden in unserer schweizerischen Wochenschrift für Pharmacie [1]) von dem nunmehr verstorbenen Schönbein und dem Schreiber dieser Zeilen die Resultate einiger Untersuchungen über die Pagenstecher'sche Reaction, d. h. die durch Kupfersalze in Verbindung mit Blausäure bewirkte Bläuung der Guajakharzlösung mitgetheilt und dabei von Schönbein in dieser seiner letzten Arbeit, die in ihrer vollständigen Form erst nach dessen Tode zum Druck gelangte, die ausserordentliche, kaum übertroffene Empfindlichkeit dieser Reaction auf Blausäure sowohl, als auf Kupfer dargethan. Hatte sich nun dabei als Hauptresultat die Thatsache ergeben, dass die Bläuung des Guajakharzes auch hier, wie in allen andern Fällen, als Oxydationsprocess zu betrachten und auf einen, im thätigen Zustande befindlichen Antheil des Sauerstoffs im Kupferoxyde zurückzuführen sei, so war dagegen die der Blausäure zukommende Rolle nicht von vornherein klar und deutlich erkannt. In meiner ersten Mittheilung hatte ich mit Rücksicht auf ein höchst eigenthümliches Verhalten, welches nach Schönbein's Beobachtungen die Blausäure gegen eine Reihe organischer, mit katalytischem Vermögen begabter Substanzen zeigt, die Ansicht gehegt,

*) Nr. 18 und 19. Ueber den Kupfer- und Blausäuregehalt des Kirschwassers etc. — Nr. 22. Ueber den thätigen Zustand der Hälfte des im Kupferoxyd enthaltenen Sauerstoffs.

dass diese Säure das unter gewöhnlichen Umständen nicht unmittelbar als Ozonid wirkende Kupferoxyd zu bestimmen vermöge, seinen Sauerstoff mit eben der Leichtigkeit und in demselben Zustande abzugeben, wie Mangan- oder Bleisuperoxyd. Diese Auffassung wurde berichtigt und überflüssig gemacht durch die in dem genannten Aufsatze enthaltene Darlegung Schönbein's, der die Bläuung der Guajaktinctur durch Kupferoxyd in Gegenwart von HCy aus der grossen Neigung dieses Oxydes ableitete, mit Blausäure ein Kupfercyanürcanid zu bilden, bei welchem Vorgang selbstverständlich ein Antheil des im Kupferoxyde enthaltenen Sauerstoffs frei werden muss nach der Gleichung

$$3\,CuO + 2\,HCy = (Cu^2Cy.\,CuCy) + 2\,HO + O$$

Nun erhalten wir aber bei der Behandlung von Kupferoxyd mit Blausäure keinen freien Sauerstoff, vielmehr ist es eine schon seit langer Zeit bekannte Thatsache, dass Kupferoxyd und einzelne unlösliche Kupferoxydsalze (wie z. B. das Carbonat), mit Blausäure zusammengebracht, unter Entbindung von Cyangas das erwähnte Cyanürcyanid bilden. Daraus ergibt sich, dass jenes frei werdende Sauerstoffatom in statu nascendi 1 Atom gleichzeitig vorhandenen Cyanwasserstoff durch Oxydation des H in freies Cyan überführt. Anders verhält es sich, wenn bei Behandlung von CuO mit HCy Substanzen gegenwärtig sind, die wie das Guajakharz, die schweflige Säure u. a., sich durch bedeutende Verwandtschaft zum thätigen Sauerstoff auszeichnen; hier tritt kein freies Cyan auf, sondern es bildet sich im erstern Falle die blaue Guajakverbindung (Guajakozonid); bei Anwendung von $SO^2$ erhalten wir statt des Cyanürcyanids reines Cyanür nach der Gleichung $2CuO + HCy + SO^2 = Cu^2Cy + HO + SO^3$.

So sehr nun diese Erklärung der Bläuung des Guajaks für alle die Fälle hinreicht, wo wir durch Zusammenbringen von Kupferoxydsalz, Blausäure und Guajakharz die Reaction unmittelbar erzeugen, so wenig kann sie zur Deutung des Factums genügen, dass auch altes Kirschwasser (Kirschbranntwein), in welchem sehr geringe Mengen von HCy und Spuren von Kupferoxyd lange Zeit nebeneinander vorhanden waren, die Guajaktinctur energisch zu bläuen vermag und ebenso ein lange aufbewahrtes Gemenge sehr verdünnter Lösungen von Cyankalium und Kupferoxydsalz. Es lässt sich leicht einsehen, dass hier nur zwei Möglichkeiten gegeben sind, denn entweder findet in beiden angeführten Fällen beim ersten Zusammentreffen des Kupferoxyds mit Blausäure oder Cyankalium die Bildung von $Cu^2$ Cy. Cu Cy statt und wir dürfen dann kaum annehmen, dass der dabei frei werdende *thätige* Sauerstoff längere Zeit in jenen Flüssigkeiten aufgelöst bleiben könnte, ohne mit der Blausäure Cyan oder mit dem Alkohol Essigsäure zu bilden, oder aber es bleiben in verdünnten Lösungen Kupferoxydsalze und Blausäure oder Cyankalium unverändert und ohne gegenseitige Reaction nebeneinander bestehen und eine Bildung von Kupfercyanür-cyanid tritt erst dann ein, wenn Guajakharz oder andere ozonbegierige Substanzen dazu gebracht werden. Diese Annahme erscheint aber desshalb unrichtig, weil das Kupfercyanid, sowie das Cyanür-cyanid unlöslich sind und in einer nicht allzusehr verdünnten CuO-Lösung durch ein Cyanalkali stets ein Niederschlag entsteht, wenn letzteres nicht im Ueberschuss zugesetzt wird; wir müssen uns daher wohl denken, dass auch in einer Verdünnung, wo Cyankupfer gelöst bleibt, die Bildung desselben aus CuO und HCy dennoch erfolgt, selbst in allen den Fällen, wo nicht gebundene,

sondern freie Blausäure zu verdünnten Kupferlösungen tritt, in welchen das Kupferoxyd an stärkere Säuren, wie $SO^3$ oder $No^5$ gebunden ist. Hier mögen wohl ähnliche Verhältnisse obwalten, wie bei den Bleisalzen, von denen, wie längst bekannt, das essigsaure Blei in verdünnter Lösung durch die schwächere $CO^2$ zersetzt wird, während das kohlensaure Bleioxyd sich in Essigsäure auflöst.

Eine durchaus befriedigende Erklärung für alle Fälle der Guajakkupferreaction ist uns nun aber durch die nachträglichen Beobachtungen Schönbein's geworden. Im weitern Verlaufe seiner Arbeit über diesen Gegenstand fand er nämlich, dass sowohl das Kupfercyanid als das Cyanürcyanid an und für sich die Bläuung der Guajaktinctur, also die am meisten charakteristische Ozonreaction, zeigen. Diese Thatsache steht in vollkommenstem Einklang mit einigen schon früher bekannten Eigenschaften des Cyankupfers. Schon seit geraumer Zeit weiss man, dass das gelbbraune Cyankupfer eine ausserordentlich unbeständige Verbindung ist, die in feuchtem oder trockenem Zustande schon in mässiger Wärme die Hälfte Cyan abgibt und zu weissem Kupfercyanür ($Cu^2$ Cy) reducirt wird. Ebenso war bekannt, dass in einer Kupferoxydsalzlösung, wenn dieselbe $SO^2$ enthält, durch Cyankalium oder Blausäure nicht Kupfercyanid, sondern sofort weisses Kupfercyanür gefällt wird. Diese Thatsachen sind durch die Arbeit Schönbein's insofern wesentlich ergänzt worden, als er darin nachweist, dass das Cyanid und das Cyanür-cyanid des Kupfers nicht nur die schweflige Säure, sondern namentlich auch das Guajakharz zu oxydiren vermögen, dass dabei beide Verbindungen in Cyanür übergehen und dass endlich in diesem Processe Blausäure frei wird, was nicht nur durch

den. Geruch, sondern auch durch die Bläuung eines mit Guajakharz und verdünnter Kupferlösung imprägnirten Papierstreifens sofort angezeigt wird. Zugleich hat Schönbein nicht nur durch Behandlung von wasserfreiem und hydratirtem CuO und allen unlöslichen und löslichen Kupferoxydsalzen mit wässeriger Blausäure, sondern namentlich auch durch Schütteln des Cu Cy und des $Cu^2Cy$. Cu Cy mit reinem Wasser Flüssigkeiten erhalten, die das Guajakbläuende Vermögen in hohem Grade besitzen und durch $SO^3$ in Folge der Ausscheidung von $Cu^2$ Cy opalescirend werden, wobei $So^3$ und HCy auftreten.

Es ergibt sich hieraus, dass die beiden Verbindungen Kupfercyanid und Cyanür-cyanid in Wasser, wenn auch sehr spärlich, doch noch merklich löslich sind und dass wohl in allen Fällen die Bläuung der Guajaktinctur durch eine der erwähnten beiden Cyanverbindungen bewirkt wird. Es mag daher auch ziemlich gleichgültig erscheinen, ob wir in einer Guajak bläuenden, kupferhaltigen Flüssigkeit das Cyanid oder das Cyanür-cyanid dieses Metalls anzunehmen haben, da die Einwirkung auf Guajak beiden in demselben Maasse zukommt. Neben der grossen Neigung des Kupfercyanids und Cyanürs, sich zu jener grünen, auch in crystallinischem Zustand bekannten Doppelverbindung $Cu^2$ Cy. Cu Cy 5 HO zu vereinigen, scheinen noch andere Verhältnisse es zu entscheiden, ob beim Zusammentreffen von CuO und HCy entweder nur das Cyasid oder das Cyanür-cyanid oder ein Gemenge beider entsteht; so namentlich die Concentration der Lösungen, insofern sich das Cyanid um so beständiger zeigt, je grösser die Verdünnung, und sodann der Umstand, ob sich CuO und HCy in freiem oder im Salzzustande befinden, wie denn z. B. bei Einwirkung von

freier Blausäure auf freies CuO stets das Cyanür-cyanid gebildet wird, während Cyankaliumlösung die Bildung von Kupfercyanid bewirkt, welche Verbindung sich ebenfalls durch energische Bläuung des Guajakharzes kennzeichnet. Wird dagegen KCy im Ueberschusse zu CuO gebracht, so entsteht die Doppelverbindung Kalium-Kupfercyanid, welche, ohne Zweifel in Folge der zwischen KCy und Cu Cy bestehenden Verwandtschaft, sich gegen Guajaktinctur indifferent verhält.

An die Auffindung der oben mitgetheilten Facta musste sich für Schönbein unmittelbar die Frage reihen, welches die consequenteste, den Vorgang am besten erklärende Formulirung jener Reaction sei. Während die gewöhnliche Annahme der Formeln Cu Cy und $Cu^2$ Cy für Kupfercyanid und Kupfercyanür die bei der Erwärmung des Cyankupfers (Cu Cy) erfolgende Entwicklung von Cyan und Bildung von Cyanür einfach durch die Gleichung $2\,Cu\,Cy = Cu^2\,Cy + Cy$ erklärt, ist sie anderseits genöthigt, zur Deutung jener oxydirenden Wirkungen des Cyankupfers auf Guajak, $SO^2$ oder andere oxydirbare Substanzen die Wasserzersetzung zu Hülfe zu nehmen. Nach dieser Ansicht würde demnach aus Cu Cy ein Antheil Cyan frei werden, dieses Cyan mit Wasserstoff aus HO Cyanwasserstoff bilden, der Sauerstoff dagegen in statu nascendi an das Guajak (oder die schweflige Säure) übergeführt werden. Eine derartige Wasserzersetzung und mittelbare Oxydation erschien jedoch Schönbein aus mehreren Gründen höchst zweifelhaft und er spricht daher in seiner Arbeit die Annahme aus, dass das Kupfercyanid und Kupfercyanürcyanid als eigentliche Verbindungen von Blausäure mit Metalloxyd, d. h. als cyanwasserstoffsaures Kupferoxyd und Kupferoxydul-oxyd aufgefasst werden müssen. Die

Möglichkeit dieser Auffassung wird schon durch den Umstand gegeben, dass weder die eine noch die andere Cyanverbindung in wasserfreiem Zustand bekannt ist, sondern beide bisher als Hydrate angesehen werden mussten; sodann aber erscheint diese Ansicht besonders desshalb geboten, weil das Cyankupfer nicht nur durch $So^2$ unter Bildung von HCy und $SO^3$ zu Cyanür reducirt wird, sondern sowohl den Jodkaliumstärkekleister als die Guajaklösung energisch bläut, somit gerade die für den ozonisirten Sauerstoff bezeichnendsten Reactionen hervorbringt. Nun ist daran zu erinnern und kann überhaupt nicht oft genug wiederholt werden, dass der Sauerstoff in statu nascendi nie wie das Ozon wirkt, es sei denn in Gegenwart solcher Substanzen, die wie das feinvertheilte Platin oder Eisenoxydul das Vermögen besitzen, neutralen Sauerstoff in den activen Zustand überzuführen, denn in diesem Zustande allein verbindet er sich z. B. mit Guajakharz zu jener charakteristischen blauen Substanz, die sich durch Schönbein's Beobachtungen entschieden genug als organisches Ozonid herausgestellt hat. Wir werden daher in unserer Reaction die Wirkung des thätigen Sauerstoffs wohl auf das Vorhandensein von Kupferoxyd zurückzuführen haben, und wenn die vollkommene Identität in den oxydirenden, ozonidischen Wirkungen der Eisenoxydsalze mit denen des Eisenchlorids, welche die gewöhnliche Annahme ebenfalls nur durch HO-Zersetzung erklären kann, uns zu Schlüssen über die Zusammensetzung des Eisenchlorids führt, die, weil naheliegend, hier kaum erörtert zu werden brauchen, so ist gewiss eine Wasserzersetzung durch Cyan noch weniger unsern chemischen Vorstellungen entsprechend, als eine HO-Zersetzung durch Chlor; vielmehr scheint die Thatsache, dass Eisenoxydsalze die

Guajakbläuung und andere Ozonreactionen um so leichter und energischer hervorbringen, je schwächer die Säure ist, entschieden darauf hinzudeuten, dass ein ähnliches Verhältniss auch bei den Kupferoxydsalzen obwalten könne. Dies ist denn auch die Ansicht Schönbein's, wenn ich seine Darlegung nicht unrichtig aufgefasst habe; als eine Stütze dieser Annahme führt er die Thatsache an, dass die Kupferoxydsalze mit schwächern Säuren, wie essigsaures und ameisensaures Kupferoxyd, die Guajaktinctur auch in wenig concentrirter Lösung ebenso wie Kupfercyanid zu bläuen vermögen. Da nun die Blausäure als eine der schwächsten bekannten Säuren anzusehen ist, so folgt von selbst, dass Cyankupfer oder nach seiner Schreibweise blausaures Kupferoxyd auch in sehr verdünnten Lösungen jene oxydirenden Eigenschaften zeigt. Schönbein setzt daher für die Guajakreaction statt der gewöhnlichen Gleichung:

$$2\,CuCy + HO + Guajak = Cu^2Cy + HCy + (O\ Guajak)$$

die Formel:

$$2\,(Cu\,O\,.\,HCy) + Guajak = Cu^2Cy + HCy + HO + (O.\ Guajak)$$

indem er annimmt, dass Cyankupfer (blausaures Kupferoxyd) sich mit Guajak in Kupfercyanür, Cyanwasserstoff, Wasser und die blaue Guajakverbindung umsetzen. Soll aber die Formel — und dies ist ja ihre einzige Bedeutung — ein möglichst getreuer Ausdruck dnr Thatsachen sein, so scheint mir eine noch etwas genauere Bezeichnung geboten, d. h. wir dürfen auf Grund der Arbeit Schönbein's und auch anderweitiger Facta das Kupferoxyd als Ozonid durch die Formel $Cu^2O.\overline{O}$ bezeichnen, wodurch sich für das Kupfercyanid $Cu^2\,O\overline{O}.2\,HCy$ ergibt; ja ich sehe sogar in dem Umstande, dass sich das Cyanid

so leicht mit dem Cyanür verbindet, die Nothwendigkeit, noch einen Schritt weiter als Schönbein zu gehen und auch dem Kupfercyanür die Formel $Cu^2O.HCy$ beizulegen, und schreibe nun für mich die obige Gleichung in folgender Weise: ($\overline{O}$ als Zeichen des ozonisirten Sauerstoffs)

$$(Cu^2O.\overline{O}.2\,HCy + Guajak = Cu^2O.HCy + HCy + (\overline{O}.Guajak).$$

In welcher Art diese Gleichung modificirt werden muss, wenn wir statt dem Cyanid das Cyanür-cyanid mit Guajakharz zusammenbringen, ergibt sich hieraus von selbst und ich muss es dem Urtheile der Leser überlassen, inwiefern diese Formel im Einklang mit dem Vorgange selbst steht. So viel zur nähern Beleuchtung der Beobachtungen meines hochverehrten Lehrers. Es schien mir nun nicht ganz ohne Interesse zu sein, einige andere Cyanverbindungen in Bezug auf ihr Verhalten zu Guajak zu prüfen und zugleich die Eisenpräparate in dieser Beziehung mit den Verbindungen des Kupfers einigermassen zu vergleichen.

Im Folgenden erlaube ich mir. einige bis jetzt gemachte bezügliche Beobachtungen mitzutheilen.

Was vorerst die Wirkungen der Kupferoxydsalze betrifft, so hat Schönbein, nachdem er die Bläuung der Guajaklösung und des Jodkaliumkleisters in Gegenwart selbst der minimsten Mengen von Blausäure und Kupferoxyd nachgewiesen, auch wieder an die damit in Beziehung stehende, aber längst bekannte Thatsache erinnert, dass concentrirte Lösungen eines CuOsalzes das Jodkalium unter Ausscheidung von Jod und Bildung von $Cu^2J$ zersetzen, während nur wenig verdünnte Lösungen ganz ohne Wirkung sind, wie denn auch reines

Kupferoxyd weder die Guajaktinctur noch den KJ-Kleister zu bläuen vermag. Ich habe als Ergänzung hier beizufügen, dass ganz concentrirte Lösungen von CuO nicht nur den KJ-Kleister, sondern auch die Guajaktinctur, wenn auch schwächer, verändern, wenn sich die Kupferlösung im Ueberflusse befindet. In Bezug auf die Intensität beider Reactionen bei gleicher Verdünnung glaube ich in aufsteigender Linie folgende Reihenfolge wahrgenommen zu haben: schwefelsaures, salpetersaures Oxyd, Chlorid, essigsaures und ameisensaures Oxyd. Ausserordentlich energischer aber, als selbst die letztgenannten Salze wirken, wie hinreichend erwähnt, die beiden Cyan-Verbindungen, insofern auch die verdünntesten Salzlösungen die Reactionen bei Zusatz einer Spur HCy sofort eintreten lassen. Zugleich möge hier erwähnt werden, dass ausser Guajakharz durch das CuO in Verbindung mit HCy auch die Pyrogallussäure, das Anilin, Hämatoxylin und Brasilin verändert, resp. braun und röthlich gefärbt werden.

Verschiedene theoretische Gründe liessen mich vermuthen, dass neben den oben besprochenen Cyaniden des Kupfers auch diejenigen Verbindungen die Ozonid-Reactionen des Kupferoxydes zeigen werden, in denen die zusammengesetzten Radicale Cfy (Ferrocyan $=FeCy^3$) und Cfdy (Ferridcyan $= Fe^2Cy^6$) enthalten sind; diese Annahme ist durch die Versuche bestätigt worden. Ich finde in der That, dass das bekannte braune *Ferrocyan-Kupfer*, wie es durch Behandlung von Ferrocyankalium mit überschüssiger Kupferlösung erhalten wird, die Guajaktinctur ebenso schnell und intensiv zu bläuen vermag, wie das Kupfercyanid; in gleicher Weise verhält sich auch das *Ferridcyan-Kupfer* (erhalten durch Fällung einer Kupferoxydlösung mit Ferridcyankalium);

welches Präparat sich ausserdem namentlich durch sehr energische Bläuung des Jodkaliumkleisters auszeichnet. Aus diesem Verhalten des Ferro- und Ferridcyankupfers erklärt sich unmittelbar auch die fernere Beobachtung, dass in farblosen Gemengen sehr verdünnter Kupferlösungen mit Guajakharztinctur durch Zufügen einer verdünnten Lösung von Ferrocyankalium sofort eine starke Bläuung eintritt, gleich wie durch Blausäure oder Cyankalium, und dass umgekehrt farblose Gemenge von Guajakharztinctur und 2 K. Cfy oder von KJ -Kleister mit 3 K. Cfdy beim Zufügen auch sehr verdünnter Lösungen eines CuO-Salzes ebenfalls sich bläuen. Diese Bläuung bei Anwendung von Ferridcyankalium tritt in stärkerem Masse und bei merklich grösserer Verdünnung noch ein. Da beide Kupferverbindungen durch Wärme weit weniger zersetzbar sind, als das Cyankupfer, was schon daraus erhellt, dass auch scharf getrocknetes 2 Cu. Cfy und 3 Cu. Cfdy noch ebenso deutlich wie in feuchtem Zustande auf Guajak und Jodkalium - Kleister einwirken, während scharf getrocknetes Kupfercyanid keine Wirkung mehr zeigt, so erscheint hier die Erklärung des Vorganges durch die gewöhnlichen Formeln eher noch weniger befriedigend, als in dem besprochenen Falle des Kupfercyanids. Betrachten wir, wie sich dies aus den Verbindungen ergibt, das Ferrocyan als 2atomiges, das Ferridcyan als 3atomiges Radical, die Ferrocyanwasserstoffsäure ($2\,H.\,FeCy^3$) als 2-basische, die Ferridcyanwasserstoffsäure ($3\,H.\,Fe^2Cy^6$) als 3-basische Säure, so haben wir, um hier nur den Vorgang bei Ferrocyankupfer und Guajak zu besprechen, anzunehmen, dass von 2 Atomen des Körpers 2 Cu. Cfy sich ein Atom Cfy lostrenne, um mit 2 Atom Wasser Ferrocyanwasserstoff und freien Sauerstoff zu bilden, welch' letzterer oxydirend

auf Guajak oder andere Körper wirkt; es würde dies durch die Gleichung ausgedrückt:

$$2\,(2\,Cu.\,Cfy) + 2\,HO = 4\,Cu.\,Cfy + 2\,H.\,Cfy + 2\,O.$$

Da nun meines Wissens, wie das Kupfercyanid und Cyanür-cyanid, so auch das Ferro- und Férridcyankupfer Wasser enthalten, welches ohne beginnende Zersetzung nicht ausgetrieben werden kann, so kann ich kaum Anstand nehmen, auf die erwähnten Facta gestützt, diese Verbindungen als ferrocyanwasserstoffsaures und ferridcyanwasserstoffsaures Kupferoxyd zu betrachten, was um so eher erlaubt sein dürfte, als wir in andern Fällen durch andere Gründe ebenfalls genöthigt werden, Wasserstoffsäure als solche mit sauerstoffhaltigen Basen sich vereinigen zu lassen, wie z: B. bei den O.-haltigen Alcaloiden. Es würde sich daher für das Ferrocyankupfer die Formel $Cu^2O.\,\overline{O}.\,2\,HCfy$, für das Ferridcyankupfer $3\,(Cu^2\,O\,\overline{O}).\,2\,(3\,HCfdy)$ ergeben, indem wir dabei das Kupferoxyd (CuO) als Ozonid in seiner Formel verdoppeln und selbstverständlich dem Körper $Cu^2\,O\,\overline{O}$ den chemischen Wirkungswerth von 2 Atomen des alten CuO oder NaO oder HO beimessen So schreiben wir dann an die Stelle des obigen Schema's die Gleichung:

$$2\,(Cu^2\,O\,\overline{O}.\,2\,H.\,Cfy) + 2\,HO = 2\,(Cu^2\,O)\,2\,HCfy + 2\,HCfy + 2\,\overline{O}.$$

und nehmen an, dass bei der Reaction auf Guajak das ferrocyanwasserstoffsaure Kupferoxyd unter Freiwerden von 2 H. Cfy und Bildung des Guajakozonids zu ferrocyanwasserstoffsaurem Kupferoxydul reducirt werde. In durchaus analoger Weise haben wir den Vorgang bei dem Ferridcyankupfer aufzufassen; es sei daher in Betreff beider Kupferverbindungen nur noch erwähnt, dass ich bis jetzt noch keine direkten Versuche über ihre

Löslichkeitsverhältnisse bei Behandlung mit Wasser unternommen habe; inwiefern aber sich dasselbe oder ähnliches zeigen würde wie bei den beiden Kupfercyaniden, scheint schon aus zwei oben angeführten Thatsachen hervorzugehen.

Wenden wir uns von den Verbindungen des Kupfers zu denjenigen des Eisens, so tritt uns bei Vergleichung des Eisenoxyduls und Oxyds mit dem Kupferoxydul und Oxyd vor Allem die Thatsache entgegen, dass, während die beiderseitigen niedrigsten Oxydationsstufen (FeO und $Cu^2O$) sich gleich, d. h. neutral gegen oxydirbare Körper verhalten, das Eisenoxyd in seinen Salzen eine weit deutlicher sich bethätigende ozonidische Natur besitzt, als Kupferoxyd, daher auch, wie diess namentlich Schönbein nachgewiesen, durch eine Reihe oxydirbarer Substanzen leicht zu Oxydul reducirt wird, wogegen CuO diese Eigenschaft nicht unter allen Umständen und in weniger durchgehendem Masse zeigt. In irgend einem sichern Zusammenhange mit diesen Verhältnissen scheint mir das eigenthümliche Factum zu stehen, dass das Eisenoxydul in so hohem Grade das Vermögen besitzt, bei gewöhnlicher Temperatur neutralen Sauerstoff in seine thätige Modification überzuführen und sich damit zu $Fe^2O^3$ ($F^2O^2\overline{O}$) zu vereinigen, während Kupferoxydul nicht unter gleichen Umständen in Oxyd übergeht, wenn auch seine Salze ähnlich wie die Eisenoxydulsalze an der Luft sich in basische Oxydsalze umwandeln.

So zeigt sich denn auch in Bezug auf die Bläuung des Jodkaliumkleisters oder der Guajakharzlösung bei den Eisenoxydsalzen nicht ein so bedeutender Unterschied wie bei den Kupferoxydsalzen. Während von letzteren z. B. das Sulfat seine Wirkungen nicht oder nur sehr schwach, das Acetat weit stärker, das Cyanid

und Ferrocyanid aber sehr energisch hervorbringt, vermögen die Eisenoxydsalze die Guajaktinctur und den KJ.-Kleister auch in ziemlicher Verdünnung noch sehr augenscheinlich zu bläuen, obwohl auch hier, die Intensität der Reaction betreffend, sich analoge Verschiedenheiten, wie bei den Kupfersalzen, zeigen, insofern das an die starke Säure $SO^3$ gebundene Eisenoxyd schwächer zu wirken scheint, als das Acetat, Chlorid und Nitrat. Es musste sich nun darum handeln, die Cyanverbindungen des Eisens in nähere Beobachtung zu ziehen; da aber weder das Eisencyanür noch das Eisencyanid in ganz isolirtem und reinem Zustande hinlänglich genau bekannt sind, so glaubte ich mich darauf beschränken zu müssen, die dem Ferro- und Ferridcyankupfer entsprechenden Präparate, d. h. das Ferro- und Ferridcyaneisen zu prüfen; doch will ich hier nicht unerwähnt lassen, dass die in einem Gemenge von Eisenoxydul- und Oxydsalz durch Blausäure in alkalischer Lösung gefällte blaue Verbindung sich auch in Bezug auf die hier in Frage kommenden Verhältnisse ganz so wie das Berlinerblau verhält, welches durch Behandlung von Eisenoxydlösungen mit gelbem Blutlaugensalz entsteht. Dieses Berlinerblau oder Ferrocyaneisen, welchem die Formel 4 Fe-3 Cfy gegeben wird, vermag nach meinen Versuchen die Guajaktinctur in fast ebenso energischer Weise, als das Ferrocyankupfer zu bläuen. Hier wird die unmittelbare Beobachtung, die unter Umständen durch Aufschwemmung des Berlinerblaus in der Flüssigkeit irre geleitet werden könnte, dadurch bestätigt, dass die filtrirte, durchaus klare Flüssigkeit ebenso deutlich blau erscheint und dass diese Färbung durch alle jene reducirenden Reagentien, welche das Guajakozonid zerstören, ebenfalls verschwindet.

Anders verhält sich das sog. Turnbull'sblau oder Ferridcyaneisen mit der Formel 3 Fe. Cfdy. Diese Verbindung bleibt Guajak gegenüber indifferent, so ähnlich sie auch in so manchen Beziehungen dem Berlinerblau sein mag. Suchen wir nun nach einer befriedigenden Erklärung dieses eigenthümlichen Factums, so scheint mir eine solche nicht unmöglich, wenn wir, gestützt auf die bei den Kupferverbindungen erörterten Verhältnisse, auch hier unsere Ansicbt über die Constitution dieser Cyanverbindungen einigermassen modificiren. Ohne wiederholt auf die Gründe einzugehen, welche in der Bläuung des Guajaks durch Eisenchlorid und Ferrocyaneisen eine Wasserzersetzung durch Chlor, Cyan oder Ferrocyan für mich wenig wahrscheinlich machen, möge nur darauf hingewiesen werden, dass selbst die Ansicht, welche das Berlinerblau als Verbindung von Eisencyanür-cyanid ($3\,FeCy + 2\,Fe^2Cy^3$) betrachtet, keine bessere Deutung seines Verhaltens zu geben vermag; denn auch das Ferridcyaneisen oder Turnbullsblau besteht dann aus Cyanür und Cyanid ($3\,FeCy + Fe^2\,Cy^3$) und es müssten nach Analogie mit dem Kupfercyanür-cyanid, sowohl das eine als das andere Eisencyanür-cyanid oxydirend auf Guajak einwirken.

Wohl aber glaube ich, geleitet durch die wohlbekannte Thatsache, dass das Ferrocyaneisen (Berlinerblau) durch Ferrocyankalium in *Eisenoxydsalzen*, das Ferridcyaneisen (Turnbullsblau) dagegen durch Ferridcyankalium in *Eisenoxydulsalzen* entsteht, annehmen zu müssen, dass wir in der ersten Verbindung ein wirkliches Eisenoxydsalz, in der zweiten aber ein Eisenoxydulsalz vor uns haben. Nach dem gleichen Schema, wie bei den Kupfercyanverbindungen, würde sich so für das Ferrocyaneisen die Formel ergeben: $2\,Fe^2O^3 . 3\,(2\,H\,Cfy,$

statt 4 Fe. 3 Cfy; für das Ferridcyaneisen dagegen 3 FeO. 3 HCfdy, statt 3 Fe. Cfdy. Auch hier möge wieder an die 2Atomigkeit des Ferrocyans (Cfy) und an die 3Atomigkeit des Ferridcyans (Cfdy) erinnert werden. Diese Anschauungsweise erklärt uns nicht nur, dass das Eisenoxydsalz (Berlinerblau), nicht aber das Oxydulsalz (Turnbullsblau) Guajaktinktur zu bläuen vermag (wie diess sämmtliche Ozydsalze, nie aber die Oxydulsalze thun), sondern sie steht auch in ausserordentlich einfacher Beziehung zu dem Umstande, dass das Berlinerblau, welches nach obiger Formel als Oxydsalz auf 2 Atome Oxyd die gesetzmässigen 3 Atome einer 2basischen (statt 6 Atome einer 1 basischen Säure) enthält, durch Kali oder Natron in Ferrocyankalium oder -natrium und *Eisenoxyd* übergeht, während anderseits das Turnbullsblau als Oxydulsalz durch die gleichen Agentien Ferrocyankalium und Eisenoxydul-oxyd bildet. Kaum dürfte es nothwendig sein, auch hier wieder zu erwähnen, dass beide Cyanverbindungen ihr chemisch gebundenes Wasser nicht ohne Zersetzung gänzlich zu verlieren vermögen, daher über die wirkliche Vertheilung des H und O verschiedene Hypothesen möglich sind; wohl aber möge hier an einige Verbindungen erinnert werden, die ebenfalls als Ferrocyaneisen aufzufassen sind, in denen das Eisen theilweise durch K oder H ersetzt ist, deren Formeln aber noch zur Stunde verschieden gefasst werden. Es sind diess 1°. Fe K. Cfy, entstehend durch Einwirkung von verdünnter $SO^3$ auf Blutlaugensalz, 2°. 3 Fe. K. 2 Cfy oder 2 Fe. Cfy, das sogen. weisse Cyaneisen, entstehend durch Vermischung oxydfreier FeO-Lösungen mit Ferrocyankalium, und 3°. 3 Fe 2 H. 3 Cfy, d. h. die durch Berührung von Berlinerblau mit HS, $SO^2$, Zn und andern reducirenden Substanzen entstehende Verbindung. Diese

in ursprünglichem, reinen Zustande weisslich gefärbten Ferrocyanüre sind durch die Eigenschaft charakterisirt, an der Luft von selbst, weit schneller jedoch durch oxydirende Agentien sich blau zu färben und dabei in Berlinerblau überzugehen, welches ebenso, wie das auf gewöhnlichem Wege erhaltene Ferrocyaneisen, oxydirend auf Guajaktinctur einwirkt. In's Besondere zeichnet sich in dieser Beziehung das unter 2° angeführte sog. weisse Cyaneisen aus, welches sich bekanntlich nur dann weiss erhalten lässt, wenn die Fällung mit ganz luftfreien Lösungen von Eisenoxydulsalz und Blutlaugensalz vorgenommen und nach Luftzutritt sofort abgeschlossen wird. Geschieht diess nicht, so tritt sehr rasch eine Bläuung des weissen Niederschlages ein. Durch freies Ozon und ozonführende Körper, namentlich durch Blei- und Mangansuperoxyd in Verbindung mit verdünnter $SO^3$, durch Chromsäure und rothes chromsaures Kali, durch Uebermangansäure u. s. w. wird das weisse Ferrocyaneisen beinahe augenblicklich in die blaue Verbindung umgewandelt. Diess geschieht auch, wie schon vor längerer Zeit Schönbein nachwies, durch Eisenoxydsalze, welche dabei in Oxydulsalz übergehen, so dass eine gegebene Quantität salpetersaures Eisenoxyd mit der hinreichenden Menge der weissen Verbindung vermischt, sofort und gänzlich in Eisenoxydulsalz übergeführt wird. Ich kann nicht umhin, hier darauf hinzuweisen, dass in der Chemie kaum eine grössere, deutlichere Analogie in dem Verhalten zweier Substanzen besteht, als diejenigen unsers weissen Cyaneisens mit dem kohlensauren Eisenoxydul oder dem Oxydulhydrat, welche durch den atmosphärischen Sauerstoff und durch dieselben Oxydationsmittel in ebenso eigenthümlicher Weise verändert, d. h. zu Eisenoxyd oxydirt werden. Vereinige ich mit dieser

Betrachtung das Ergebniss einer Anzahl neuerer Versuche, nach welchen das feuchte, frisch gefällte Berlinerblau durch dieselben Substanzen langsamer oder schneller entfärbt und reducirt wird, welche die Eisenoxydsalze in Oxydulsalze umzuwandeln vermögen und wohin unter Anderm besonders $SO^2$, $H^5$, feinzertheiltes As, Sb, Zn, Cd, Pb, Fe, sowie Phosphor, H in statu nascendi, $PH^3$ $AsH^3$, Ameisensäure, Harnsäure, Carbolsäure, Morphium u. s. w. gehören, so kann ich mich kaum der Annahme entschlagen, dass jene drei angeführten weissen Cyanverbindungen, welche sich neutral gegen Guajak verhalten, als FeO-Salze, d. h. als Verbindungen der Ferrocyanwasserstoffsäure mit Eisenoxydul aufzufassen seien und nicht nur durch oxydirende Agentien in Berlinerblau (Oxydsalz) übergehen, sondern auch mit dem Manganoxydul- und Eisenoxydulhydrat das merkwürdige Vermögen theilen, eine allotropische Veränderung des neutralen Sauerstoffs der Luft, d. h. eine Verwandlung von O in $\overline{O}$ zu bewirken und so von selbst in Oxyd überzugehen. Nach dieser Voraussetzung würde sich die oben erwähnte Verwandlung des weissen Cyaneisens in Berlinerblau durch Eisenoxydsalze dadurch erklären, dass in der weissen Cyanverbindung das Oxydul durch das Oxyd ersetzt wird, während ersteres sich mit der Säure des Oxydsalzes verbindet, denn eine Oxydation des Oxyduls durch das Oxyd desselben Metalls ist selbstverständlich nicht annehmbar. Diess führt uns darauf, im Interesse des Verständnisses der angedeuteten Beziehungen des Berlinerblaues zum Eisenoxyd, daran zu erinnern, dass, wenn wir auch in Verbindungen thätigen Sauerstoff oder Ozon anzunehmen berechtigt sind, das Eisenoxyd nothwendig als Ozonid mit der rationellen Formel $Fe^2O^2\overline{O}$ angesehen werden muss, was zum Theil schon durch die

oxydirende Wirkung desselben auf die oben aufgezählten Materien, die auch freies $\overline{O}$ begierig aufnehmen, nahegelegt wird, namentlich aber durch das Factum, dass selbst Kupfer, Quecksilber und Silber, wenn auch langsamer, Eisenoxydsalz zu Oxydulsalz zu reduciren vermögen, eine Thatsache, welche die Oxydationsverhältnisse dieser zum Theil edlen Metalle keineswegs voraussehen lassen, die aber mit der oxydirenden Wirkung des freien Ozons auf Hg und Ag im Einklange steht, wenn auch in $Fe^2O^3$ thätiger O angenommen wird.

Was die Einwirkung von Cyankalium auf Eisensalze betrifft, so sei noch bemerkt, dass der in Oxydullösungen durch KCy entstehende gelb-röthliche Niederschlag (vielleicht eine Verbindung von FeCy mit KCy) Guajaklösung unverändert lässt; in Eisenoxydsalz entsteht bekannter Maassen durch KCy unter Bildung von Blausäure ein Niederschlag von Eisenoxydhydrat, der schwach bläuend auf Guajak wirkt und daher wohl von etwas basischem Eisenchlorid begleitet wird. Dass in dieser Reaction des KCy auf $Fe^2O^3$-Salz kein Eisencyanid niederfällt, sondern neben HCy Oxyd ausgeschieden wird, scheint mir mit manchen andern dieses Oxyd betreffenden Dingen nicht in grossem Widerspruche zu stehen; vielmehr erinnert diese Thatsache daran, dass unter gewöhnlichen Bedingungen Eisenoxyd auch mit Kohlensäure sich nicht verbindet, und meinerseits glaube ich, dass aus ähnlichen, obwohl uns nicht bekannten Gründen, auch HCy als sehr schwache Säure sich mit $Fe^2O^3$ nicht zu vereinigen vermag, dass aber Eisencyanid, das ich als $Fe^2O^3.\overline{O}.3HCy$ auffassen müsste, die Guajak-bläuende Eigenschaft noch in höherem Grade als $Cu^2O\overline{O}.2HCy$ (Kupfercyanid) besitzen würde, wenn es in freiem Zustande bekannt wäre.

Zum Schlusse dieser Mittheilungen über Kupfer-

und Eisenoxydsalze erwähne ich noch, dass unter den Cyanverbindungen des Silbers ganz besonders das Cyansilber (Ag Cy) und Ferridcyansilber (3 Ag. Cfdy) die Guajakharzlösung sehr entschieden bläuen, während die Silbersalze mit stärkern Säuren, wie die entsprechenden Kupferoxydsalze, nur von schwacher Wirkung sind, obgleich verschiedene Gründe auch in dem Silberoxyd thätigen O anzunehmen zwingen. Was die Cyanide des Goldes und Platins betrifft, so habe ich keinen Grund, daran zu zweifeln, dass $Au\,Cy^3$ und $Pt\,Cy^2$, wenn in isolirtem Zustande bekannt, gleichermaassen bläuend auf Guajak einwirken würden, insofern die entsprechenden Gold- und Platinsalze (Chloride) ebenfalls sich als energische Ozonide ausweisen. Endlich bleibt mir zu bemerken, dass die aus den Salzen der nicht ozonirten Basen, wie Zinkoxyd, Cadmiumoxyd, Bleioxyd, Manganoxydul u. s. w. dargestellten Cyan- und Ferrocyanverbindungen sich gegen die Guajaktinctur, wie zu erwarten war, gänzlich neutral verhalten. So veranlassen mich denn die im Vorstehenden besprochenen Erscheinungen, die Vermuthung auszusprechen, dass wenigstens bei denjenigen Metallen, die mit Sauerstoff Oxydationsstufen von ozonidischer und zugleich basischer Natur bilden, die einfachen und zusammengesetzten Wasserstoffsäuren des Cyans sich als solche mit den Oxyden zu wirklichen Salzen vereinigen; selbstverständlich kann diese Ansicht damit noch keineswegs für die übrigen Cyanide gelten, da ja z. B. Cyankalium durch Einwirkung des Cyangases auf Kalium erhalten werden kann. Dagegen glaube ich das eigenthümliche chemische Verhalten jener Stoffe um so eher besprechen zu dürfen, als die Kupfer-, Silber- und Eisensalze zu den wichtigsten pharmaceutischen Präparaten gehören nnd ausserdem die meisten Cyan-

verbindungen dieser Metalle in der analytischen Chemie eine nicht geringe Bedeutung besitzen. Wenn ich nun aber das Kupfercyanid, das braune Ferrocyankupfer, das grüne Ferridcyankupfer und das blaue Ferridcyaneisen als Ozonide zu betrachten geneigt bin und auch wohl einige bezügliche neue Formeln angeführt habe, so bin ich mir dabei nur zu wohl bewusst, dass chemische Formeln, deren einzig wahre Bedeutung in ihrer Uebereinstimmung mit chemischen Thatsachen liegt, nur bei dringender Nothwendigkeit zu verändern sind, und halte mit vielen Andern die oft allzu willkürliche Umänderung der Formeln nicht für den heilbringendsten Theil der modernen Chemie. Dagegen will mir scheinen, als ob eine etwas modificirte Anschauung über unsere Cyanide nicht nur durch diese neuesten Erfahrungen, sondern auch durch eine Reihe längst gemachter Beobachtungen nahegelegt werde, unter welchen eine der frühesten die ist, dass an der positiven Electrodé der galvanischen Säule Eisenoxydulsalz und weisses Cyaneisen sehr schnell in Oxydsalz und Berlinerblau übergehen. In welcher Weise dieser Vorgang zu deuten sei, kann aber nach den Forschungen Schönbein's über den Einfluss electrischer Funken und Strömungen auf den Sauerstoff kaum mehr zweifelhaft sein.

Langenthal, im Dezember 1868.

**Théophil Studer.**

# Neue Spezies von Tropidonotus.

(Vorgetragen den 20. Febr. 1869.)

Mit einer Tafel.

Beim Ordnen der Reptilien des hiesigen Museums fand ich unter der Bezeichnung *Vipera prester* ohne nähere Angabe des Fundortes, als Schweiz, eine schwarze Schlange, welche sich bei näherer Untersuchung als eine Art *Tropidonotus* herausstellte, und zwar von einer Anordnung des Schuppenpanzers, wie er sich sonst bei keiner Art dieser ziemlich artenreichen Gattung findet.

Ich lasse vorläufig die Beschreibung folgen und werde nachher die Kennzeichen nach ihrem spezifischen Werthe, nach dem Material, das mir zu Gebote stand, kritisch beleuchten.

Bekanntlich wird von Baird und Girard das *Genus Tropidonotus*, welches nach Jan 35 Spezies enthält, nach dem Habitus in 6 Subgenera abgetheilt, wobei unsere einheimischen Arten sich auf die Subg. *Entainia* (natrix) und *Tropidophorus* (tesselatus) vertheilen. Unsere Schlange gehört danach in das Subg. *Eutainia*, das sich hauptsächlich auszeichnet durch den nach hinten breiten, niedrigen und vom Rumpfe stark abgesetzten Kopf und die ovalen, mässig gekielten Schuppen.

Unsere Schlange ist charakterisirt:

*Farbe:* Rücken und Kopf einfach schwarzbraun mit geringem Metallglanz, Bauch blauschwarz, Kehle und Mentalgegend weiss, die Unterlippenschilder dagegen schwarzbraun bis auf das [5]) und [6]); die weisse Farbe verschwindet gegen den Bauch zu und löst sich noch

im obern Drittel in verwaschene weisse Flecken auf, die, gegen die Mitte an Zahl abnehmend, endlich verschwinden.

*Schilder* des Scheitels wie bei der Ringelnatter. Oberlippenschilder 7, das 3. und 4. berührt das Auge; Temporale 1, Postoculare 4, Præoculare 1, Frenale 1, sehr klein und viereckig, höher als breit. Schuppenreihen 20.

Das *Gebiss* weicht, soweit ich es, ohne das Thier zu beschädigen, untersuchen konnte, von der Ringelnatter nicht ab, die Zähne des Ok. stehen in einer ununterbrochenen Reihe und nehmen an Grösse allmälig zu.

*Dimensionen:* Länge 2′ 7″, Kopf $^1/_{30}$′ Schwanz $^1/_5$′.

Im Habitus gleicht unsere Schlange, nach den vier Entainia-Arten, welche unser Museum besitzt, am meisten der Ringelnatter. Doch ist im Ganzen der Kopf schmaler, höher, in der Ohrgegend weniger aufgetrieben, auch scheint sich die Schnauze rascher zuzuspitzen, indem die Gegend von den Augen zur Schnauze kürzer ist als bei der Ringelnatter.

Was nun den Werth der Merkmale anbelangt, so ist erstens die Farbe das wenigst wichtige. Man kennt von vielen Schlangen schwarze Varietäten, welche eine ganz ähnliche Farbenvertheilung besitzen. So besitzt unser Museum eine schwarze Varietät von *Elaphis radiatus*, ebenfalls oben und unten schwarz, mit weisser Kehle. Die schwarze Viper *Vipera prester* ist längst als Varietät der *Vipera aspis*, nicht *berus*, wie man oft angegeben findet, anerkannt. Dumeril beschreibt eine schwarze Varietät der *Eutainia saurita*, ganz ähnlich der unsrigen. Eine schwarze Varietät der Ringelnatter erhielt unser Museum erst kürzlich aus der Umgegend Bern's, das jedoch die charakteristischen Mondflecken am Halse

noch zeigt. Immerhin zeigen diese schwarzen Varietäten nie den Glanz, den unser Exemplar hat.

Mehr Gewicht als specifisches Merkmal ist auf die Vertheilung der Kopfschilder zu legen. Doch kommen auch hier Abweichungen vor. So finde ich bei 20 Ringelnattern, die ich darauf untersuchte, in einem Fall nur 6 Oberlippenschilder, in einem andern das oberste Postorbitale der linken Seite mit den Supraorbitale verwachsen, in zwei weitern Fällen nur 2 Postorbitalia, das eine aber viel grösser als das andere, so dass hier offenbar eine Verwachsung zwischen zwei Schildern stattgefunden hat. Doch sind diese Anomalien sämmtlich nur einseitig.

Aehnliche Anomalien finden sich auch bei *Trop. tesselatus* und bei *Amphies ma tigrinum.*

Eine grosse Constanz finde ich dagegen in der Zahl der Schuppenreihen, und zwar bei allen Individuen einer Species, die ich darauf untersuchte. In der Vertheilung der Augenschilder hat unsere Schlange in der ganzen Gattung nur einen Vertreter, nämlich *Trop.* (Eutainia) *Marciana* B. u. G., die sich aber durch andere Merkmale genügend unterscheidet.

Es mag nun freilich gewagt sein, bei den gegenwärtig schwankenden Begriffen der Species auf ein einziges Individuum hin eine eigene Art gründen zu wollen, und ich möchte auch einstweilen nur auf diese jedenfalls von den andern Arten sehr abweichende Form aufmerksam machen, indem es möglich wäre, dass sich dieselbe noch in einem oder dem andern Museum als Varietät der Ringel- oder Würfelnatter fände. In letzterem Falle würde wohl dieselbe als neue Art unserer sonst so armen Reptilienfauna hinreichend berechtigt sein.

**A. Gruner**

# Ueber das leuchtende Holz, vulgo Scheinholz.

(Vorgetragen den 2. März 1869.)

Das sog. „Scheinholz“ ist schon öfters Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen gewesen; so haben namentlich *Heinrich*, *Dessaignes*, *Böckmann* und *Gärtner*, nebst *Spallanzi* vom chemischen Standpunkt, *W. Hofmeister* und *A. de Bary* aber mehr vom botanischen Standpunkte diese merkwürdige Erscheinung untersucht, ohne jedoch zu einem befriedigenden Nachweis über den wahren Grund derselben gelangt zu sein.

Die grosse Schwierigkeit bei diesen Beobachtungen beruht in dem Umstand, dass das Leuchten des faulenden Holzes nur bei völligem Lichtabschluss wahrgenommen werden kann. Auch findet dasselbe nicht nur an der Oberfläche des Holzes statt, sondern es zeigt sich ebenfalls inwendig in der Holzmasse, wenigstens bis auf eine gewisse Tiefe, daher der Erfolg eines äusserlich in Contact gebrachten Reagens nicht sofort zu erkennen ist. Das leuchtende Holz ist ganz von Wasser imprägnirt; dabei besitzt es noch einen gewissen Grad von Festigkeit und zeichnet sich durch einen gewissen Grad von *Durchscheinigkeit* aus, in Folge deren nicht nur das Leuchten an seiner Oberfläche, sondern gleichzeitig auch die Lichtentwicklung aus den inneren Holzschichten dem Auge sichtbar wird, und eben erst vermittelst der *Summirung* der Lichtausstrahlung der leuchtenden Holzmasse gewinnt dieselbe eine für unsere

Wahrnehmung genügende Intensität. Daher ist es auch unthunlich, ein feines Splitterchen des Scheinholzes bei Lichtabschluss unter dem Mikroskop beobachten zu wollen. Ein solches Splitterchen besitzt gar keine wahrnehmbare Lichtausstrahlung. Die mikroskopische Beobachtung am Tageslichte aber lässt zwar wohl kleine Pünktchen (ob Pilzsporen?) auf der durchscheinenden Zellmembran erkennen, wobei es jedoch unentschieden bleibt, ob dieselben gerade den leuchtenden oder den nichtleuchtenden Stellen des faulenden Holzes angehören. Unter der Loupe besehen erscheint das Scheinholz oberflächlich gallertartig aufgequollen. Doch ist es uns nicht gelungen, durch Reiben oder irgendwie eine leuchtende Substanz vom Holzfaserstoff abzusondern. Wird ein Stückchen leuchtendes Holz im Porcellanmörser zerrieben, wozu schon ein starker Druck gehört, so verschwindet, vermuthlich in Folge der durch die Reibung verursachten Wärmeentwicklung, das Leuchten. Denn, während dasselbe beim Untertauchen des Holzes in Brunnwasser bei der Zimmertemperatur fortdauert, so schwindet es schon bei einer Erwärmung des Wassers auf 30—32° R. In gekochtem und wieder abgekühltem Wasser verliert es bei Luftabschluss allmälig auch das Leuchtvermögen, erhält es jedoch wieder an der Luft. Ebenso hört beim freiwilligen Austrocknen des Holzes in der Zimmertemperatur das Leuchten des Holzes auf und wird dann in der Feuchtigkeit nicht wieder leuchtend (wenigstens nicht in den ersten Tagen).

Wie bereits erwähnt, ist das leuchtende Holz, welches bekanntlich vorzugsweise an den faulenden Brunnleitungsröhren gefunden wird, die aus Stämmen der sogen. Rothtanne, *Pinus Abies L.*, gebohrt sind, von Wasser imprägnirt. In der That verlor ein solches

Stück Holz, bei circa 25° R. getrocknet, 82 Proc. Feuchtigkeit, während frisch gefälltes Tannenholz höchstens 60 % Feuchtigkeit enthält (durchschnittlich aber circa 50 Procent. *)

Es geht schon aus den hievor erwähnten wenigen Beobachtungen mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass dieses Leuchten von einem durch die Anwesenheit des Wassers und der Luft vermittelten, langsamen Oxydationsprocess begleitet ist, was übrigens noch durch folgende Versuche zum Theil bestätigt wird. **)

In Weingeist, Aether, fetten Oelen und in Seifenwasser, ebenso in Kirschlorbeerwasser und in einer Auflösung von Kupfervitriol erlischt das Leuchten des Holzes sehr bald und tritt auch nach Entfernung der benannten Flüssigkeiten nicht wieder hervor; dasselbe tritt, wiewohl langsamer, bei Anwendung sehr verdünnter Schwefel- und Salpetersäure ein. Doch auch bei Anwendung solcher wässeriger Flüssigkeiten, die sauerstoffreiche Salze aufgelöst enthalten oder sonst die Oxydation beschleunigen, tritt ein allmäliges Aufhören des Leuchtens ein; so mit chlorsaurem Kali, rascher noch mit übermangansaurem Kali, wobei die Uebermangansäure sofort zersetzt und das Holz dunkelbraun gefärbt wird. Aehnlich wie chlorsaures Kali verhielt sich verdünnte Chlorkalklösung. Die Lösung des chlorsauren Kali hat jedoch das Eigenthümliche an sich, dass das leuchtende Holz, nachdem es allmälig darin erloschen, *an der Luft wieder zu leuchten anfängt.* Die nämliche Erscheinung zeigt sich während

*) Nach Schubler. Siehe Muspratt's Chemie.

**) Doch konnte in einem mit destillirtem Wasser gefüllten, umgekehrten Reagensglase, wohin ein Stück Scheinholz gebracht ward, durchaus keine Kohlensäureentwicklung wahrgenommen werden, wiewohl das Leuchten mehr als 12 Stunden anhielt. —

und nach dem Eintauchen des Scheinholzes in Kohlensäuregas, und zwar kann derselbe Versuch mit dem nämlichen Stück Scheinholz öfters wiederholt werden. Dasselbe gilt nach *Heinrich*'s Beobachtungen vom Wasserstoff-, Stickstoff- und Phosphorwasserstoffgas. Im Ammoniakgas hingegen geht das Leuchtvermögen sofort und bleibend verloren. Hiebei ist zu bemerken, dass durch's Ammoniak das leuchtende Holz auch seine schwach saure Reaction verliert, wodurch blaues Lacmuspapier geröthet wird.

In Sauerstoffgas, zumal wenn es vermittelst Schütteln mit Phosphor ozonisirt wird, behielt das Holz drei Tage lang seinen Schein, immerhin aber scheinbar nicht stärker als in atmosphärischer Luft.

Da die Frage nahe lag, ob bei diesem Leuchtprocess das Ozon im Spiel sein möchte, so stellte ich auch einige Versuche speziell in Rücksicht hierauf an.

Bei der Berührung des Leuchtholzes mit einem Stück in schwache Guajakharztinctur getauchtes Reagenspapier wird dieses leztere an der berührten Stelle allmälig gebläut; nicht so aber ein Stück mit Jodkalium-Kleister bestrichenes Reagenspapier. Besonders bemerkenswerth scheint uns aber das Verhalten, dass ein Stück leuchtendes Holz, in schwache Guajaktinctur eingetaucht, die, soweit als keine Harzabscheidung erfolgt, mit Wasser verdünnt wird, — seine Leuchtkraft verliert, wobei aber *die leuchtenden Stellen ungleich stärker blau sich färben*, als die nicht leuchtenden Theile.

Beim Eintauchen in einen stark verdünnten Jodkalium-Kleister (auf 10 Amylum 1 Theil Jodkalium) dauert das Leuchten noch ziemlich lange an und die Flüssigkeit bleibt weisslich-trübe; ebenso zeigt das Holz keine dunklere Färbung. Wird aber der Kleister mit Schwefel-

säure schwach angesäuert, so hört das Leuchten schneller auf und das Holz färbt sich, besonders an den leuchtenden Stellen, mehr oder minder violett.

Dieses Verhalten des leuchtenden Holzes zum Guajakharz und zu Jodwasserstoffsäure-Kleister scheint uns zur Annahme zu berechtigen, *dass das Ozon als Hauptursache des Leuchtens des faulenden Holzes zu betrachten sei*, was meines Wissens bisher nicht bekannt gewesen und nicht ausgesprochen worden ist.

Wie es aber kommt, dass gewisse Stellen des faulenden Holzes, sei es unter Ozon*bildung*, sei es unter dem *Einfluss* des Ozons, leuchtend werden, ob ein gewisses Stadium des Fäulnissprocesses hiezu erforderlich sein, und worin dieses Stadium bestehe, das bleibt freilich erst noch zu ermitteln. Sicher ist es, dass das faulende Holz, so lange es noch einen gewissen Grad von Compactheit besitzt, nicht leuchtet; ebensowenig aber, wenn es bereits weich und leicht knetbar, breiartig geworden ist. Das dazwischenliegende Stadium, da die Cellulose anfängt seine organische Structur zu verlieren und eine Art fester Gallerte zu bilden, die zwischen dem festen Holzfaserstoff eingebettet zu sein scheint, dieses Uebergangsstadium scheint dem Auftreten des Leuchtprocesses besonders günstig zu sein. Ob die wärmere Temperatur der Sommernächte auch erforderlich sei, während welcher diese Versuche angestellt wurden, könnte ich nicht bejahen. Jedenfalls bilden aber Feuchtigkeit und Luftzutritt zwei unerlässliche Factoren beim Leuchten des faulenden Holzes. Da mir keine Luftpumpe zu Gebote stand, so konnte ich das Verhalten desselben im luftverdünnten Raume nicht beobachten.

**C. von Fischer-Ooster.**

# Ueber die Rhätische Stufe in der Umgegend von Thun.

(Vorgetragen den 3. April 1869.)

Mit 4 Tafeln.

## Einleitung.

Es war, glaube ich, im Jahr 1850, dass die ersten Petrefacten aus der Rhätischen Stufe von Hrn. Prof. Escher von der Linth auf Schweizerboden gefunden worden sind, wie es im XIII. Bande der *Neuen Denkschriften* (Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg) zu lesen ist. Hr. Prof. Merian in Basel, der die Bestimmung der Petrefacten übernahm, glaubte in denselben Repräsentanten des Keupers zu sehen und nannte sie Oberes St. Cassian. — Später wurde der Name *Kössner Schichten* von den österreichischen Geologen für diesen Schichtencomplex eingeführt nach einer durch Petrefacten-Reichthum berühmten Localität in Tyrol.

Es ist jetzt 11 Jahre her, dass Hr. Brunner-von Wattenwyl zum ersten Male des Vorkommens der Kössner Schichten in den Berner-Alpen Erwähnung that*) und zwar mit Aufzählung dreier charakteristischer Petrefacten aus dieser Zone:

Plicatula intusstriata *Em.*
Spirifer uncinatus *Schafh.* und
Hemicidaris florida *Mer.*

*) Siehe dessen Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns in den „Neuen Denkschriften der schweiz. Naturforscher", Vol. XV. (1857).

Seit dieser Zeit ist eine umfangreiche Litteratur über den mit diesem Namen belegten Schichtencomplex erschienen, von der ich nur Stoppani's „couches à Avicula contorta" (*Géologie et Paléontologie en Lombardie*, Sér. III) als eines Hauptwerkes, und H. E. Renevier, Abhandlung „sur l'Infralias des Alpes vaudoises" (*Bulletin de la Soc. vaudoise d'hist. nat.*, VIII, p. 39—87) erwähne; aber auch die Bezeichnung desselben hat vielfache Modificationen erlitten. Zu den 10 Synonymen, welche Stoppani („couches à Avicula contorta", page 12) anführt, müssen zwei neue hinzugefügt werden, denn die Namen: Infralias, Contortaschichten, Bonebed, Cloake, Gervilienschicht, Oberes St. Cassian, Azzarolaschicht u. s. w. sind in neuerer Zeit durch die Benennung: „Rhätische Stufe", zuerst durch Gümbel eingeführt, verdrängt worden. Es ist zu hoffen, dass es dabei verbleiben werde und dass die letzte von Hrn. Pflücker in Göttingen vorgeschlagene Neuerung: „das Räth" zu schreiben, anstatt Rhätische Gruppe oder Rhätische Stufe, nicht Eingang finden werde bei den Geologen, besonders aus internationalen Rüksichten — denn was würden Engländer und Franzosen mit diesem Worte machen? *)

Der Schichtencomplex, welcher mit dem Namen „Rhätische Stufe" jetzt allgemein bezeichnet wird, bildet, wie bekannt, die Grenzscheide zwischen Trias und Lias. Die Frage, ob sie als das oberste Glied der erstern oder das unterste des letztern angesehen werden sollen, scheint mir nur ein locales Interesse zu haben. Bei uns im Kanton Bern, wo die ältern Formationen, mit Inbegriff der Hauptglieder der Trias, ganz zu fehlen scheinen, ist gar kein Grund vorhanden, die in engster Verbindung

*) Vid. *Zeitschrift der deutschen Geolog. Gesellschaft*, XX, p. 397.

mit dem *untern Lias* vorkommenden Rhätischen Schichten in die Trias zu versetzen. Wir müssen sie als das unterste Glied der Juraformation betrachten, auf welches der untere Lias folgt, wo aber die Grenzscheide zwischen beiden oft schwer festzustellen ist, indem beide Formationen mehrere gemeinschaftliche Petrefacten aufzuweisen scheinen.

Seit der Veröffentlichung der Abhandlung von Hrn. Brunner ist nur von Hrn. Stoppani ein kurzer Bericht über das Vorkommen der Schichten mit Avicula contorta Portl. an der Stockhornkette bei Blumisteinallmend erschienen *) mit Aufzählung von 6 Petrefacten, welche ihm durch Hrn. Alph. Favre, den berühmten Geologen von Genf, zur Bestimmung mitgetheilt worden waren, nämlich

Cardinia depressa *Ziet.*
Pleurophorus sp. *Stopp.*
Mytilus psilonoti *Qu.*
Pecten Valoniensis *Defr.*
Anomia Revonii *Stopp.*
Terebratula gregaria *Süss.*

Alle diese Arten besitzt unser Museum seit der Einverleibung der reichen Ooster'schen Sammlung mit demselben, sowie eine Menge anderer von den Gebrüdern Meyrat am Langeneckgrat gesammelter, mit deren Bestimmung ich diesen Winter beschäftigt war. Zudem wurde im Laufe vorigen Sommers von dem eifrigen Petrefactensammler G. Tschan, von Merligen, ein neuer Fundort für Rhätische Petrefacten entdeckt; es ist die Spiezfluh am Thunersee und der Rebberg dahinter. Auch hier zeigt sich die rhätische Stufe in der Nachbarschaft

*) *Des couches à Avicula contorta en Lombardie*, par l'abbé A. Stoppani, p. 192—194.

von Gyps- und Rauchwacke, denn es ist diese letztere Felsart, auf welcher Schloss und Kirche von Spiez gebaut sind.

Es ist hier der Ort, darauf aufmerksam zu machen, dass Hr. Brunner-v. Wattenwyl wohl der Erste war, der nachgewiesen hat (schon anno 1857), dass die verschiedenen Gebirgsketten, die durch ihr Zusammenschieben das Profil der Stockhornkette bilden, wie wir es von Thun aus sehen — jeweilen durch ein *Hervorbrechen von Gyps und Rauchwacke* von einander getrennt werden. Da nun bei uns die Liasformation das tiefste ist, so hätte er eben so gut sagen können: Der Gyps und die Rauchwacke zeigen sich jeweilen unter dem Lias. Allein dieser Ausspruch ward erst zwei Jahre später von Hrn. A. Favre in Genf gethan*) und so formulirt:

„La plupart des couches de cargneule et de gypse „des Alpes de Savoie appartiennent au terrain des marnes „irisées et cet âge me paraît démontré pour toute couche „de cargneule et de gypse qui se trouve associée au „terrain jurassique inférieur. —“

Diese Ansicht fand erst in den letzten Jahren eine allgemeinere Anerkennung und wird im *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2. Ser., XXIV, p. 616 (1867) von Hrn. Dieulafait also resumirt:

„Tous les gypses des terrains secondaires de la „Provence font partie des marnes irisées ou du moins „n'appartiennent pas à une époque plus récente,“ nachdem er pag. 608 u. ff. als Anhänger dieser Ansicht unter den französischen Geologen die Herren E. Dumas, Fournet, Rouville und Reynès, Alph. Favre, Hébert und Coquand genannt hatte.

---

*) Siehe dessen *Mémoire sur les terrains liasiques et keupériens de la Savoie* (1859), p. 38.

## Gesteinscharakter.

Bevor ich die einzelnen Fundorte von Petrefacten der Rhätischen Stufe in der Umgegend von Thun erörtere, wird es zweckmässig sein, die verschiedenen Gesteinsarten zu betrachten, in denen die Petrefacten bei uns vorkommen, um daraus wo möglich einen Schluss ziehen zu können auf die Aequivalenz einzelner unserer Schichten mit solchen der Nachbarländer; ich sage wo möglich, denn es ist wenig wahrscheinlich, dass dieselben Petrefactenarten auf grosse Entfernungen hin sich immer in Schichten desselben Gesteins wiederfinden; nicht nur das Gestein wird ändern, sondern auch die Fauna in ihrer Zusammensetzung. Petrefacten, die an einem Orte in derselben Schicht bei einander sind, können in grosser Entfernung einen verschiedenen Horizont einnehmen: —

1) *Lumachellenkalk.* Die Steinart, welche die reichste Ausbeute an rhätischen Petrefacten bei uns aufweist, ist ein im frischen Bruche bald bräunlicher, bald mehr grauer Kalk voll von kleinen Muscheln und deren Fragmente. Die Verwitterungsfläche ist bräunlich oder ocherfarben und ganz mit kleinen, meist schwer bestimmbaren Bivalven überzogen, wie solche Stücke in Cappelini's *Fossili infraliassici delle Spezia* auf tab. III, f. 13 und tab. IV, f. 3 abgebildet sind. Es mögen ähnliche Platten sein, die im Hannöver'schen von den Arbeitern als Gurkenkernplatten bezeichnet werden *). In dieser Steinart sind die meisten Petrefacten, die unser Museum vom Ringgraben, von Bärschwand, von Blumisteinallmend (3 Fundorte des Langeneckgrates) besitzt, sowie die meisten im Rebberg bei Spiez gefundenen, und die we-

*) Siehe Dittmar, *Contortazone*, p. 16.

nigen, die wir vom Seelibühl haben. Einige der charakteristischsten Petrefacten der Rhätischen Stufe aus dieser Muschelbreccie sind folgende Arten:

| | |
|---|---|
| Leda alpina *Winkl.* | Avicula contorta *Portl.* |
| Schizodus Ewaldi *Born.* | Gervilia inflata *Schafh.* |
| Cardita austriaca *Hau.* | „ præcursor *Qu.* |
| Cardinia depressa *Ziet.* | Pecten Valoniensis *Defr.* |
| Myophoria postera *Qu.* | „ Falgeri *Mer.* |
| Cardium Philippianum *Dunk.* | Plicatula intusstriata *Em.* |
| Mytilus minutus *Goldf.* | „ Archiaci *Stopp.* |

Placunopsis Schafhäutli *Winkl.*

2) *Sandiger Kalk*, der in *grobkörnigen Sandstein* übergeht. In der Nähe des Wasserfalles, den die Gürbe auf der Neunenen-Alp, westlich von Oberwirtnern, bildet, war, als ich das erste Mal dorthin kam, eine Felsbank von nur wenigen Fuss Mächtigkeit und geringer Ausdehnung eines durch Verwitterung röthlichen, weiter innen aber blau-grauen sandigen Kalkes voll von Abdrücken einer Lima und eines Pecten. — H. Brunner erwähnt diesen röthlichen Kalk von Neunenen bei Behandlung des Untern Jura (siehe pag. 10 seiner citirten Abhandlung) und fügt dann bei: „Das nämliche Gestein „mit denselben Fossilien tritt am Glütschbade bei der „Kander in Verbindung mit Rogenstein und Rauchwacke „auf. Nach der Lagerung könnte dieses Gestein wohl „zum Lias gehören, aber die angeführten organischen „Reste sind zu wenig charakteristisch, um sichere Schlüsse „daraus zu ziehen.“ Allein auch die Beschreibung, die Hr. Brunner auf der Seite 9 im vierten Alinea von unten von einer Varietät des *Untern Lias* gibt, passt vollkommen auf die Felsart vom Neunenenfall, und die Petrefacten, die unser Museum aus dieser Schicht besitzt, lassen keinen Zweifel darüber, dass wir es hier nicht mit dem *Untern Jura*, sondern mit dem *Untern Lias*,

wenn nicht schon mit der *Rhätischen Stufe* zu thun haben.

Die Lima ist Lima Valoniensis Defr. (= L. punctata Stopp.) und der Pecten ist G. Thiollieri Mart. (Dumortier, *Infralias*, tab. X, f. 4—7), den ich übrigens nicht für verschieden halte von P. Falgeri Mer. —

Bei einem spätern Besuche hatte ich Mühe, die Felsbank mit dem röthlichen Kalke neben dem Wasserfall auf Neunenenalp wiederzufinden, indem die Herren Meyrat sie wahrscheinlich der enthaltenen Petrefacten wegen theilweise weggesprengt hatten. Sie war angelehnt an die steile Felswand, über welche die Gürbe fällt und welche dem Ansehen nach aus einem hellgrauen Rogenstein besteht, der aber in grobkörnigen, weisslichgelben Sandstein übergehen muss, aus welchem unser Museum folgende Petrefacten besitzt:

Avicula contorta *Portl.*
„ Bavarica *Schafh.*
Cardita austriaca *Hau. var.*
„ munita *Stopp.*
Pecten Valoniensis *Defr.*
„ Hehlii d'Orb.
„ Schafhäutli *Winkl.?*
Lima exaltata Terq.?
Ostrea irregularis *Goldf.*
Spiriferina Münsteri *Dav.*

Es scheint dieser Sandstein dem *grés infraliasique* der französischen Geologen zu entsprechen und bildet mit dem sandigen Kalk bei uns das oberste Glied der Rhätischen Stufe.

Ich habe bereits gesagt, dass der Hügel, welcher den östlichen Ausläufer der Zwiselberge bildet und dessen Schichten blosgelegt wurden, um der Poststrasse von

Thun in's Simmenthal Platz zu machen, theilweise aus diesem grobkörnigen Sandstein besteht.

3) *Dolomit.* Eine andere Felsart, welche in der Rhätischen Stufe unserer Gegend Petrefacten enthält, ist geschichteter Dolomit. Ich traf ihn bisher nur an der Nordseite des Langeneckgrates an, wo er noch unterhalb der Hütten von Unterwirtnern zu Tage tritt. Wenn man den Fussweg nach Blumistein hinabsteigt, so liegt dieser Dolomitbruch rechter Hand. Das Gestein desselben ist schmutzig graugelb, von crystallinischem Gefüge. Einzelne Blöcke davon sind voll von kleinen Bivalven und Gasteropoden, deren Schalensubstanz meist durch einen hohlen Raum ersetzt ist und die daher meistens unbestimmbar sind. Unter denselben habe ich indessen folgende erkannt:

Leda alpina *Winkl.*
„ Deffneri *Stopp.*
Schizodus Ewaldi *Born.*
Neritopsis Oldæ *Stopp.*

Etwas weiter unten tritt Gyps zu Tage; es ist wahrscheinlich, dass der Dolomit mit demselben in Verbindung steht.

4) *Braune Mergel.* Verfolgt man den Fussweg von Unterwirtnern nach Blumistein noch weiter abwärts, so gelangt man, wenn man den Weg durch den Wald einschlägt, nach einiger Zeit an eine Lichtung, wo die Tannen in allen Richtungen durcheinander wachsen, in Folge von Rutschungen, die häufige Regengüsse in dem mergligen Untergrunde hier an dem steilen Abhange gegen das Bett der Gürbe zu verursacht haben. Diese Mergel enthalten häufig Corallen — Rhabdophyllia longobardica Stopp. und Nester von Terebratala gregaria Süss. Es sind diese Mergel, welche einige Fischzähne

und Schuppen aus dem Bonebed enthalten, die unser Museum als im Bette der Gürbe gefunden, besitzt. Es sind wohl die untersten Schichten dieser Gegend; sie sind es, in welchen Hr. Brunner die ersten rhätischen Petrefacten in der Nähe der Kirche von Blumistein fand, am Fussweg, der von da zum Langeneckgrate führt, nämlich:

Spiriferina uncinata *Schafh.*
Plicatula intusstriata *Em.* und
Terebratula gregaria *Süss.*

Es sind dieselben Mergel, in welchen Hr. Brunner am Fusswege von Oberbachalp auf den Wallalpgrat, westlich vom Stockhorn, in der Nähe der dort anstehenden Rauchwackefelsen, folgende Arten sammelte:

Avicula contorta *Portl.*
Myophoria postera *Qu.*
Plicatula intusstriata *Em.*
Terebratula gregaria *Süss.*
Spiriferina uncinata *Schafh.*

## Stratigraphische Erörterungen.

Nachdem ich die hauptsächlichen Gesteine genannt habe, welche bei uns Petrefacten der Rhätischen Stufe einschliessen, will ich jetzt bei den einzelnen Fundorten die stratigraphischen Verhältnisse erörtern. Ich fasse unter der allgemeinen Benennung Langeneckgrat Alles zusammen, was ich von Unter-Neunenen, Ober- und Unterwirtnern, Ringgraben, Bärschwand und Blumisteinallmend, lauter Fundorten rhätischer Petrefacten unseres Museums, zu sagen habe.

I. *Langeneckgrat.* — Der Landeneckgrat ist ein dachförmiger Bergrücken südlich vom Dorfe Blumistein,

dessen höchster Punkt an seinem westlichen Ende ist und sich nach dem Dufour'schen Atlas 1594 Meter über das Meer erhebt *). — Es ist der Berggrat, welcher die Gewässer, die zur Grübe führen, von denen des Fallbachs trennt, und der im Dufour'schen Atlas mit Wirtnern bezeichnet ist, während der Name Langeneck östlich des linken Zuflusses des Fallbachs steht. Dieses ist in Wirklichkeit der *Langeneckschafberg*, während der auf der Karte mit Wirtnern bezeichnete Bergrücken der *Langeneckgrat* ist. Auf dem Kärtchen, welches der Schrift von Hrn. Brunner-v. Wattenwyl über die Stockhornkette beigegeben ist, steht der Name richtig. Der Grat des Bergrückens streicht so ziemlich von West nach Ost, der Richtung der Schichten parallel. Die Stellung dieser Schichten aber ist fächerförmig auseinander gehend, wie man es sehr gut beobachten kann, wenn man den Fussweg an der linken Seite des Fallbachwasserfalles in der Nähe der Kirche von Blumistein hinansteigt. Die obersten Schichten, welche die Südseite des Langeneckgrates bilden, stehen fast senkrecht, während die folgenden eine immer grössere Neigung annehmen. So ist es nicht zu verwundern, dass die untersten, ältesten Schichten ein viel grösseres Areal einnehmen, als die mittlern und obern, und dass man längs der ganzen Ost- und Nordseite des Bergrückens Petrefacten der Rhätischen Stufe vorfindet, während die Südseite des Langeneckgrates, wenigstens am obern und untern Theile desselben, Schiefer mit Petrefacten des obern Lias aufweist, sowie denn gerade oberhalb des Fallbachwasserfalles ein hauptsächlicher

*) In Durheim's „Höhen der Schweiz", Bern 1850, p. 334, ist dieser Berg irrthümlich nur zu 2070 franz. Fuss angegeben.

Fundort für Ammonites serpentinus, radians, Belemnites elongatus Mill. u. a. ist.

An dem mittlern Theile des Langeneckgrates, an der Südseite, wo eine Hütte mit der Benennung „im Kirschgraben“ steht, scheinen die Schichten des obern Lias weggeschwemmt worden zu sein und der mittlere Lias zu Tage zu treten. Allein von derselben Localität besitzt unser Museum auch Ammoniten, die offenbar dem untern Lias angehören, wie A. Oxynotus, raricostatus, Conybecari u. a. — Ob hier eine Verwechselung der Fundorte stattgefunden hat, oder ob die Herren Meyrat bei ihren Nachgrabungen auf Petrefacten hier wirklich schon bis auf den untern Lias gelangt sind, oder ob die Petrefacten des mittlern und untern Lias hier in denselben Schichten vereint vorkommen, kann ich nicht entscheiden. Möglich ist, dass der Gypsstock, der am südwestlichen Ende des Berges, sowie an dem nordöstlichen Abhange über Blumisteinallmend zu Tage tritt, Verwerfungen veranlasst haben mag, die dieses erklären. Soviel steht fest, dass unter den Petrefacten, die unser Museum mit der Bezeichnung „Blumisteinallmend“ besitzt, nur die aus der Rhätischen Stufe durch ihr Gestein erkennbar sind, während es unmöglich ist, das Gestein der Unterliaspetrefacten von dem der Arten des mittlern Lias zu unterscheiden. Es scheint auch von der Rhätischen Stufe zum Unterlias ein allmäliger Uebergang stattzufinden, indem wir mehrere als ächt rhätisch allgemein anerkannte Arten besitzen, deren Steinart sich nicht von der des Amm. Oxynotus Qu. unterscheiden lassen, so Pholadomya lagenalis Schafh., Myoconcha psilonoti Qu., Cardinia depressa Ziet. Auf der andern Seite zählt Hr. Renevier in seinem Aufsatze über die

Rhätische Stufe in den Waadtländeralpen *) mehrere Arten zu seinem Etage Hettangien (Schichten des Ammonites angulatus des untern Lias), die bei uns in der Lumachelle der eigentlichen Rhätischen Stufe vorkommen, so Pholadomya prima Qu., Spondylus liasinus Terq. (= Plicatula intusstriata Em.), Ostrea irregularis Goldf.

Da bei uns Ammonites angulatus gar nicht gefunden worden ist, und die meisten Ammoniten und Belemniten von Blumisteinallmend schon zur obern Zone des untern Lias und zum Mittellias gehören, so kann ich bei uns wenigstens kein Etage Hettangien erkennen, sondern rechne alle Arten, die nicht in der Muschelbreccie vorkommen, einfach zum untern Lias.

Ueber den Fundort in der Nähe des Gürbefalles auf Unterneunenen-Alp und die dortigen stratigraphischen Verhältnisse habe ich mich bereits auf Seite 37 und 38 weitläufig ausgelassen. Ich will nur noch erwähnen, dass die Felsen von schwarzem Kalk, welche unterhalb dem Weg, der von den Oberwirtnernhütten zu den Hütten von Unterneunenen führt, sich befinden, wahrscheinlich auch zur Rhätischen Stufe gehören, ich habe sie aber nicht untersucht. —

II. *Oberbachalp.* — Da ich schon auf p. 40 das Wenige erwähnt habe, was ich über diesen Fundort weiss, so will ich jetzt nicht darauf zurückkommen.

III. *Oberhalb Reutigen*, am Fusswege auf die Günzenenalp. — Auch von diesem Fundort besitzt unser Museum eine einzige Platte voll von abgeschliffenen Abdrücken einer Gervilia oder wahrscheinlicher von *Avicula contorta* Portl. — Die Rauchwacke daselbst scheint in Ver-

*) Siehe *Bulletin de la Soc. vaudoise des sciences naturelles*, vol. XIII, p. 39—97.

bindung zu stehen mit den Gypsstöcken, die weiter nördlich in der Nähe der Kander zu Tage treten.

IV. *Die* Spiezfluh *am Thunersee.* — Es war erst im Sommer vorigen Jahres, dass G. Tschan von Merligen von hier eine Anzahl von Petrefacten an unser Museum lieferte, die ich sogleich als der Rhätischen Stufe angehörig erkannte. Mehrere Exemplare von Avicula contorta Portl., sowie zahlreiche Placunopsis Schafhäutli Winkl., die sich da vorfanden, liessen darüber keinen Zweifel. — Was besonders aber bemerkenswerth an diesem Fundorte sich zeigt, ist eine Schicht mit Fucoïden, deren Art zwar von den gewöhnlichen Flyschfucoïden verschieden ist; sie hat die meiste Aehnlichkeit mit der von Dumortier (Infralias, tab. XXIX, f. 15) abgebildeten Art, die ich *Chondrites Dumortieri* benenne. Das Gestein, worauf diese Algen vorkommen, ist ein sandiger Schiefer, von bräunlicher oder dunkelgrauer Farbe, beim Anschlagen klingend, wie man solche beim Gurnigelsandstein wohl antrifft. —

Die Spiezfluh fällt steil in den Thunersee, der hier eine Tiefe von über 500 Fuss hat, die Schichten fallen steil südlich. Der höhere Theil des Spiezberges ist bewaldet; hinter dem östlichen Ende desselben, wo der Fels weniger hoch ist, befindet sich ein Rebberg. Da wir Gyps und Rauchwacke als das Aelteste betrachten — auf Rauchwacke ist Schloss und Kirche von Spiez gebaut — so müssen die Schichten im Rebberg älter sein als die, welche in den See fallen, und die des Spiezberges, als die nördlichsten, müssen jünger sein als die Schichten des Rebberges und der kleinen Fluh, auf welcher dieser angelegt ist. In der That ist das Gestein der im Rebberge gesammelten Petrefacten eine dolomitische Breccie voll Muschelfragmente und mitunter deutlicher Avicula

contorta, die allmälig in eine Lumachelle von grauem Kalk übergeht, ganz ähnlich derjenigen vom Ringgraben und Bärschwand am Langeneckgrat, und worin *Placunopsis Schafhäutli* das häufigste Fossil ist.

Auf diese Lumachelle folgt allmälig ein schwarzer splittriger Kalk, mit Avicula contorta Portl., Terebratula gregaria Süss, Placunopsis Schafhäutli und Plicatula intusstriata Em. — Er bildet das östliche Ende der Fluh am See. —

Weiter nördlich folgt ein flyschartiges, schiefriges Gestein mit einzelnen groben Fucoïdenstengeln und Abdrücken von Plicatula Hettangiensis Ren. *) und Pecten Valoniensis Defr. — Auf diese folgt die Schicht voll Fucoïden, die ich mit Chondrites Dumortieri verglichen habe, und auf diese endlich ein ähnliches Gestein, worin Lima Valoniensis Defr., Plicatula Hettangiensis Ren. und Cardium Philippianum Dunk. vorkommen. —

Weiter nördlich, wo der eigentliche Spiezberg beginnt, fand Tschan keine Petrefacten. Er gehört wahrscheinlich schon dem untern Lias an. —

V. *Die Felsen östlich des Glütschbades.* — Ich habe weiter oben (p. 37) erwähnt, dass Hr. Brunner v. Wattenwyl den sandigen Kalk beim Wasserfalle von Unterneuenen mit Pecten Valoniensis, P. Thiollieri und Lima Valoniensis Defr. für nicht verschieden hält von den Kalkschichten beim Glütschbad, vor welchen die Poststrasse von Thun nach Wimmis vorbeiführt.

Die Schichten dieses Hügels, welche das östliche Ende der Zwieselberge bilden, fallen steil nördlich. Von Süden beginnend, treffen wir zuerst Rauchwacke an. Der hellgraue Kalk, der auf diese folgt und den grössten

*) L. c. t. III, f. 4.

Theil des Hügels bildet, ist theils dolomitisch, theils ist es ein Rogenstein, der in weisslichgelben, grobkörnigen Sandstein übergeht, ganz dem ähnlich, den wir auf Unter-Neunenen in Begleitung rhätischer Petrefacten angetroffen haben. Auch Hr. Prof. B. Studer sagt von diesen Schichten: ihr Stein nähert sich dem Rogenstein und enthält Pectiniten, die denjenigen von Neunenen ähnlich sind *). Es ist wahrscheinlich P. Valoniensis Defr. Auf der Nordseite des bewaldeten Hügels, da, wo er sich gegen das alte Kanderbett abdacht, das hier beginnt, befindet sich in dem Damme, der das alte Ufer der Kander gebildet hat und der hier 5 bis 6 Fuss hoch sein mag, ein Lager von einem sandigen Schiefer — ächter Gurnigelsandstein dem Gestein nach — worin ich einen kleinen, winzigen Ammonit aus der Sippe der Coronaten gefunden habe. Es ist eine neue Art aus der Rhätischen Stufe, die ich *Ammonites Coronula* benannt habe.

VI. *Vorkommen rhätischer Petrefacten am* Seelibühl *und in der bisher als Flysch bezeichneten Zone des Gurnigel-Sandsteins.* — Ein anderer Fundort, der grosses Interesse erregt, ist das Seelibühl an der Gurnigelkette, weil wir hier im Revier des auf der geologischen Karte als Eocen bezeichneten Flysches sind.

Die Petrefacten sind zu einer Zeit, als noch nicht die Rede von Kössner Schichten und von Avicula contorta war, von Hrn. Ooster dort eigenhändig gesammelt worden; es kann mithin von Verwechslung der Fundorte durch einen fremden Sammler hier nicht die Rede sein. Hr. Ooster hat alles von ihm Gesammelte sofort regelmässig etiketirt und catalogisirt.

Es finden sich in seiner Sammlung unter dem Fund-

*) Siehe Studer's „Westliche Alpen", p. 412.

ort Seelibühl einige Stücke Lumachellenkalk, ähnlich dem vom Ringgraben am Langeneckgrat, mit Plicatula Archiaci Stopp., Pecten Valoniensis Defr. und Terebratula gregaria Süss; da die beiden letztern Arten hier nur in jungen Exemplaren vorliegen, so lege ich weniger Gewicht darauf, um so mehr aber auf die so charakteristische Plicatula Archiaci Stopp., von der unser Museum schon ein von Meyrat gesammeltes Stück, auch mit der Etiquette „Seelibühl", besitzt. Es ist also kein Zweifel vorhanden, dass im Flysch des Seelibühl's Petrefacten der Rhätischen Stufe vorkommen.

Dieses ist übrigens keine vereinzelte Thatsache. Unser Museum besitzt aus den Freiburger-Alpen in der Nähe des Vevaise gesammelte rhätische Petrefacten von mehreren Fundorten, die alle oder die meisten wenigstens in dem Gebiete des Gurnigelsandsteines — in der geol. Karte mit $e^2$ und gelber Farbe bezeichnet — liegen; so von *Praley:* die Avicula contorta Portl. und Terebratula gregaria Süss, im Lumachellenkalk; von *Grévalet:* dieselbe Terebratulabreccie mit Cidaris verticillata Stopp., aber in Verbindung mit Ammonites Sinemuriensis d'Orb. und Belemnites acutus Mill. — also jedenfalls Unterlias, wenn nicht Rhätische Stufe; von *La Cagne* bei Cergne aux Bocles: Plicatula intusstriata Emm. und Mytilus minutus Goldf.; von *Croz Gendroz* bei Châtel: Avicula contorta Portl. und Placunopsis Schafhäutli Winkl. Das interessanteste aber ist ein Steinkern eines Megalodon, ganz der Figur des Dracodus cor. Schafh. (Leth., t. 73) entsprechend, welcher in einer sehr harten Varietät des Gurnigelsandsteins am Fusse des Mont Corbette sous Supellaz, am rechten Ufer der Vevaise, nicht weit von Fégières, von Cardinaux gefunden worden ist. — Mit diesem kommen auch dieselben Formen von Zoophycos

vor, die ich am Zigerhubel der Gurnigelkette gefunden und als Taonurus flabelliformis und Brianteus seiner Zeit abgebildet hatte. *) Die Exemplare sind so vollkommen, dass sich auch wohl Hr. Ettinghausen in Wien dadurch überzeugen lassen wird, dass es sich hier nicht um blosse Wellenschläge handelt. — Die hauptsächlichsten Formen derselben sollen nächstens in der Protozoe Helvetica abgebildet werden.

## Allgemeine Erörterungen über den Gurnigel-Sandstein.

Es ist nicht das erste Mal, dass der Flysch der geologischen Karte, der den Gurnigel-Sandstein in sich begreift, zu Zweifeln Veranlassung gibt über das tertiär sein sollende Alter aller damit bezeichneten Gesteine. Man lese die geologischen Erörterungen in meiner Schrift über die fossilen Fucoiden der Schweizer-Alpen (Bern, 1858). Auch schon Schafhäutl zeigt im *Neuen Jahrbuch der Geologie*, 1854, p. 557—558, auf die Verwandtschaft des Flysches mit den rhätischen Schichten.

A. Favre **) citirt den Flysch in nächster Verbindung mit Gyps und Dolomit als unteres Glied der Formationen an der Dranse. Ich verweise ferner auf die bereits p. 35 angeführte Ansicht dieses ausgezeichneten Geologen über das Alter des Gypses und der Rauchwacke.

Hr. Prof. Escher von der Linth (Geol. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg in den *Neuen Denkschriften der schweiz. Naturforscher*, XIII, p. 8) zeigt die directe Auflagerung flyschartiger Gesteine auf untern Lias.

---

*) Siehe meine „Fossilen Fucoïden der Schweizeralpen", tab. I und II, b.

**) *Mémoire sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie*, page 20.

Da nun ein Gypsstock vom Schwefelbergbad bis zum Wirtnernsattel hinter der Gurnigelkette sich hinzieht und auch im Seeligraben, nicht weit vom Gurnigelbad, Gyps zu Tage tritt, und zwar an der untern Grenze des Gurnigelsandsteins, und nachdem ich sowohl am nordöstlichen Ende der Flyschzone beim Seelibühl, als auch am südwestlichen Ende derselben, in der Nähe der Vevaise, im Gurnigelsandstein Petrefacten der Rhätischen Zone nachgewiesen habe — ist da die Vermuthung nicht erlaubt, dass aller Gurnigelsandstein noch zur Rhätischen Zone gehört? und dass, wenn dieses richtig ist, man an der ganzen Gurnigelkette ein Ueberkippen der ältern Schichten über die jüngern annehmen muss, weil der Gurnigel-Sandstein die obersten Gipfel daselbst einnimmt. Dieses Ueberkippen wäre aber durch den Gyps veranlasst worden.

Schon Prof. B. Studer *) fasst bei Erörterung der stratigraphischen Schwierigkeiten an der Gurnigelkette die Möglichkeit eines Ueberkippens der ältern Formationen über die jüngern in's Auge. Er sagt (Zeile 16 von unten): „Es scheint vielmehr nur eine der vier folgenden Annahmen die Erscheinung einiger Massen erklären zu können; es sind nämlich die Kalkmassen entweder durch Ueberkippung auf die jüngern Bildungen gefallen und haben sie neben sich hinabgedrückt, oder die Molasse ist irgendwie unter den Kalk hinabgestossen oder der Kalk ist von Mittag her über die Molasse heraufgeschoben, oder endlich: Nagelfluh und Molasse sind unter dem Kalk durch aus der Tiefe hervorgestossen worden.

„Von diesen vier Voraussetzungen scheinen die dritte

*) Westliche Alpen, p. 398.

„und vierte allein sich mit den Thatsachen vertragen zu „können. Ein Ueberkippen des Châtel-Kalkes würde „eine Umkehrung der Lagerungsverhältnisse für die „ganze Gebirgsmasse voraussetzen, der *Gurnigelsandstein „mit Fucoïden müsste das ursprünglich tiefste, der Ralligsandstein das jüngste sein.* Obgleich nun zwar von Seite „dieses letztern und auch des Châtel-Kalkes einer solchen „Annahme *nichts Wesentliches* im Wege stände, ja sogar „mehreres Räthselhafte, wie die Molasseähnlichkeit des „Ralligsandsteins und die Umkehrung der hellen und „dunkeln Lager des Chatel-Kalkes, hiedurch *erklärt* „würde, so lehrt doch ein Blick auf die Profile, dass „eine solche Wendung von 180° aller Lager der Berg„gebirgsmasse unmöglich hätte vorgehen können, ohne „dass auch die ganze Gebirgsmasse der Stockhornkette „daran Theil genommen hätte" u. s. w. —

Diese letzte Einwendung bestreite ich, weil ich den Hebel, der diese gewaltige Umwälzung hervorgebracht hat, nicht hinter der Stockhornkette, sondern zwischen derselben und der Gurnigelkette suche. Es ist eben der Gypsstock, der sich vom Schwefelbergbad bis nach Oberwirtnern hinzieht.

Wenn wir uns erinnern, wie vor noch nicht so langer Zeit, als ein Eisenbahntunnel bei Heilbronn durch einen Hügel getrieben wurde, der Anhydrit daselbst, sowie er mit atmosphärischem Wasser in Verbindung trat, im Stande war, Schichten, die früher horizontal waren, *bedeutend zu erheben* und Störungen hervorzubringen, die erst bemeistert werden konnten, als man das Wasser ganz entfernt hatte *), so kann man wohl auch annehmen,

*) Man lese darüber den Aufsatz von Eisenbahndirektor Binder im XX. Jahrgange der *Würtembergischen naturwissenschaftlichen Jahreshefte*, p. 164 u. f.

dass der Anhydritstock südlich der Gurnigelkette, bei seiner Umwandlung in Gyps, im Stande mag gewesen sein, die bei der Erhebung der Stockhornkette durch einen von Süden her geübten Druck mit in die vertikale Lage gelangte Schicht von Gurnigel-Sandstein völlig überzuwerfen. Wenn Hr. Prof. B. Studer damals gewusst hätte, dass der Gurnigel-Sandstein auch rhätische Petrefacten einschliesst, so hätte er sich vielleicht weniger gegen diese Umsturztheorie gesträubt und hätte die Lagerungsverhältnisse nicht auf andere Weise zu erklären gesucht.

Ohne indessen zu viel Gewicht auf die Erklärung der Umwälzung legen zu wollen, muss ich um so grösseres auf die Sache selbst legen, auf den Umstand, dass der Gurnigel-Sandstein, der die oberste Decke bildet, Petrefacten der Rhätischen Stufe einschliesst, dass diese, sowie die Fucoïden führenden Sandsteine über dem Châtelkalk, einem Aequivalent des Oxfordkalkes, und dieser über dem Ralligsandstein, der schon ein Glied der Molasseformation ist, liegen. Man kann also in diesen früher allgemein als Flysch bezeichneten Schichten möglicher Weise mehrere Formationen antreffen. Ich werde wenigstens bei einer andern Gelegenheit zu zeigen suchen, dass die unter dem Namen Flyschfucoïden bezeichneten Organismen verschiedenen Altersstufen angehören.

*Murchison's Ansicht über den Wiener-Sandstein.* Man wird sich des Streites über das geologische Alter der *Wiener*-Sandsteine, die das Aequivalent unserer Gurnigelsandsteine sind, noch erinnern und wie die Herren Haidinger in Wien und unser leider zu früh gestorbene Landsmann A. v. Morlot, damals ebenfalls dort angestellt, immer behauptet haben, die Wiener-Sandsteine

gehören zum Keuper. — Diese Ansicht wurde von Herrn Murchison *) bekämpft, der sich also ausspricht:

„Denn wenn alle die zwischen den secundären und „tertiären Gebilden auftretenden Wiener Sandsteine Re„präsentanten des Keupers wären, alsdann müsste dem „Flysch der Schweiz, den Sandsteinen an den Karpathen„gehängen, dem obern Macigno der Italiener eine ähn„liche Stellung angewiesen werden. Und wenn auch „wirklich an den erwähnten Orten ein ähnlicher Keuper„streifen mit Pflanzenresten zu Tage geht, so ist es physi„kalisch unmöglich, dass die ganze grosse fragliche Zone, „die, wie gleich gezeigt werden soll, in ansteigender „Ordnung das letzte Glied der grossen Alpenkette aus„macht, zum Keuper gerechnet werden könne — ein „natürliches System, das in den östlichen Alpen so deut„lich auftritt und von dessen Petrefacten bis jetzt noch „keine in der äussern Zone des Wiener Sandsteins ge„funden wurde, der auf allen frühern Karten die Fort„setzung des schweizerischen und baierischen Flysch „bildet."

Es brauchte also hauptsächlich, um Hrn. Murchison's Einwendungen zu bekämpfen, des Beweises: 1) dass der Wiener oder Gurnigelsandstein Petrefacten der Rhätischen Zone (früher zum Keuper gezählt) enthält, und 2) dass längs einem grossen Theile des Nordrandes unserer Alpen, da wo sie in Contact mit der tertiären Molasse gerathen, ein Umsturz oder Ueberschieben älterer Formationen über jüngere stattgefunden hat, so dass, was ursprünglich das unterste war, sich jetzt obenauf befindet.

---

*) Siehe dessen Schrift über den „Gebirgsbau der Alpen" u. s. w., deutsch bearbeitet von G. Leonhard, p. 16.

Das erstere, nämlich das Vorhandensein Rhätischer Petrefacten im Gurnigel-Sandstein, habe ich vorhin nachgewiesen (pag. 46—48). Das andere will ich, in Ergänzung des auf pag. 51 Gesagten, auch noch an der Molesonkette zu beweisen suchen.

*Verhältnisse an der Molesonkette.* Unser Museum besitzt von allen Gipfeln der Molesonkette (Moleson, Tremettaz, Salette, Dent de Lys) Petrefacten des untern Jura *). Auf der andern Seite sind die nähern Umgebungen von Châtel, die Gräben am Fusse des Gebirges und namentlich Crêt Moiry zwischen Semsales und Châtel durch ihre Petrefacten der untern Kreide berühmt. Da nun nach Hrn. Prof. B. Studer **) auf der Kette des Moleson die Schichten beiderseits steil gegen die Axe des Gebirges zu einfallen, so muss nothwendig hier eine Ueberlagerung der ältern Schichten über die jüngern statt haben, weil die Gipfel zum Untern Jura, der Fuss des Gebirges zur Untern Kreide gehört. Ich besinne mich sehr wohl noch, dass Hr. A. Morlot mir einen Oxford-Ammoniten dortiger Gegend vorwies — aus der Gruppe der Planulaten — auf dessen Etikette stand, dass er über den Neocom-Schichten gefunden wurde.

*Voirons.* Eine ähnliche Ueberlagerung älterer Formationen über jüngere findet an den Voirons statt ***);

---

*) Siehe in den *Mittheilungen der naturforschenden Ges. in Bern*, 1866, p. 141 u. folgd.

**) Siehe „das Profil" im II. Theil der *Geologie d. Schweiz*, p. 32, und was der Autor in seiner Schrift: *Die Westlichen Alpen*, auf den Seiten 349 unten, 379 und 384 darüber sagt.

***) Siehe „das Profil" in Studer's *Geologie d. Schweiz*, II., p. 6, und das, was Hr. Mortillet in Pictet's *Paléontologie suisse*, II, p. 7 à 12, darüber sagt.

wenn auch Hr. A. Favre in seinem grossen Werke über die Geologie von Savoyen die Verhältnisse etwas anders als Prof. Studer und Hr. Mortillet angiebt, so bleibt immerhin die Thatsache, dass auch hier der Oxfordmergel über der untern Kreide lagert.

*Morgenberg.* Es ist kaum ein Jahr her, dass Herr Theophil Studer ein ähnliches Ueberkippen aller Schichten am Morgenberghorn, südlich vom Thunersee, nachgewiesen hat *), und in dem Briefe, welchen Prof. B. Studer zur Erläuterung der neuen Ausgabe der „Geologischen Karte der Schweiz" an den Präsidenten der französischen geologischen Gesellschaft im Dezember 1867 schrieb **), zeigt er auch an der *Faulhorn*kette, südlich vom Brienzersee, wie der Eisenstein, mit Unterjurassischen Petrefacten, dem Neocomien aufgelagert ist.

*Gemmi.* Ein anderes Beispiel einer vollkommenen Umstürzung aller Schichten zeigt das Profil, welches Hr Prof. B. Studer im 2ten Theile der „Geologie der Schweiz", p. 4, von der Gemmi und deren Umgebung gibt. Hier liegt der Jurakalk über dem Rudistenkalk und dieser über den Nummuliten.

Bedenkt man nun, dass die Entfernung von den Voirons bis zum Brienzersee ungefähr eben so gross ist, als von da bis zum Vorarlberg, so glaube ich nachgewiesen zu haben, dass, für die westliche Hälfte der Schweiz wenigstens ein Ueberschieben der ältern Schichten über die jüngern am äussern Rande der Alpen *Regel* ist und dass auch im Innern der Alpen dieses keine seltene Erscheinung ist. Ich verweise hier auf das Profil, wel-

---

*) *Berner Mittheilungen*, 1867, p. 214, mit Profilen.

**) Siehe *Bulletin* dieser Gesellschaft, 2te Serie, t. XXV, p. 169 u. folgende.

ches in der vorletzten Sitzung der naturf. Ges. Hr. Prof. Bachmann von den Bergen am Ausgange des Muottathales entworfen hat, wo auch eine Ueberstürzung der Schichten statt hatte.

Dieses, einmal zugestanden, wirft ein neues Licht auf das Alter vieler bisher für tertiär gehaltener und mit dem Namen Flysch bezeichneter Schichtencomplexe. So muss nothwendig der Flysch, der den Gipfel und den Rücken der Voirons einnimmt, mit seinen Fucoïden älter sein als der Oxfordmergel, dem er aufliegt. Wenn auch nach Hrn. Favre vereinzelte Nummuliten sich dort vorfinden, so ist dies von keinem Belang, so lange nicht eine vollständigere Eocene Fauna damit vorkömmt, denn am Seelibühl und an der Nordseite des Langeneckgrates findet man auch Blöcke mit Nummuliten, da wo man nichts als Lias und Rhätische Gesteine erwarten sollte. Sie finden sich aber als Gerölle an der Oberfläche, nirgends anstehend; wenigstens ich habe sie nicht anstehend am Seelibühl gefunden, wie Hr. Brunner-von Wattenwyl dieses irrthümlich p. 25 seiner Schrift über die Geologie der Stockhornkette, behauptet hat.

Ebenso an der Molesonkette werden die Fucoïden führenden Schiefer, die jedenfalls über der untern Kreide liegen, auch älter als diese sein.

Es wird den Bestrebungen der jüngern Männer, die sich mit der Vervollständigung der Geologischen Karte der Schweiz befassen, vorbehalten sein, diese verwickelten Verhältnisse in ein klares Licht zu stellen und wo möglich zu unterscheiden, welche Sandsteine und Schiefer der Rhätischen Stufe, welche dem Unterjura und welche der Kreideformation angehören, wobei freilich, fürchte ich, die Tertiärzeit zu kurz kommen wird, denn bis jetzt hat man noch keine Nummuliten in diesem Theile der

Freiburger Alpen gefunden. Ihr Platz müsste jedenfalls an der Basis des Gebirges, zwischen der Kreide und der Molasse, zu suchen sein.

Es sei hier die Bemerkung eingeflochten, dass es wünschenswerth wäre, zur Vermeidung aller Confusion, wenn nur diejenigen Schichtencomplexe als Eocen bezeichnet würden, welche wirklich Nummuliten enthalten, und dass auf der Geologischen Karte die gelbe Farbe und die Bezeichnung $e^2$ nicht auch da angebracht werden, wo noch begründete Zweifel über das Alter der Schichten herrschen.

Zum Schlusse will ich mit meiner Umsturztheorie noch eine Thatsache zu erläutern suchen, die Hr. Favre erwähnt *). Nachdem er gesucht hat nachzuweisen, dass in Savoyen aller Gyps und Rauchwacke zum Keuper gehören, sagt er p. 41:

„Je dois dire cependant qu'il existe des cargneules „et des gypses qui paraissent plus récents que le terrain „triasique. Telle est par exemple la bande formée par „ces roches entre Manigod et le Bouchet, au sud de la „ville de Thônes. Elle est placée dans un énorme massif „de *grès à fucoïdes*, superieur au calcaire nummulitique, „qui d'une manière générale forme le contrefort du mont „Charvin et de la Tournette."

Da wir gesehen haben, dass eine Ueberlagerung älterer Gesteine über jüngere in den Alpen nichts Seltenes ist, so vermuthe ich sehr, dass dieses auch hier der Fall sein möge, und dass hier der Gyps und die Rauchwacke gerade eben so alt als anderswo in Savoyen sind, und dass bei genauerer Untersuchung auch der Flysch als liasisch oder jurassisch sich zeigen wird, nur

*) *Terrains liasique et keupérien de la Savoie*, p. 41.

dass die jüngsten Formationen hier zu unterst liegen — eine vollkommene Ueberkippung des ganzen Gebirges, wie bei Hrn. Studer's Profil der Gemmi.

Ob dieses Gesetz der Ueberlagerung jüngerer Schichten durch ältere in Folge des seitlichen, vom Erhebungscentrum gegen die Peripherie ausgeübten Druckes sich auch in der östlichen Sohweiz nachweisen lässt, will ich den dortigen Geologen zu entscheiden überlassen. Man kann aber a priori schon sagen, dass je näher man sich dem Erhebungscentrum befindet, desto mehr Wahrscheinlichkeit ist vorhanden, alle Schichten überstürzt zu finden.

---

## Aufzählung und Erörterung der in der Rhätischen Stufe der Umgegend von Thun vorkommenden Organismen.

Bei der Aufzählung der Petrefacten bin ich im Allgemeinen der Anordnung von Hrn. J. Martin (Zone à Avicula contorta ou Étage Rhætien, Paris 1865) gefolgt, weil man daselbst die vollständigste Uebersicht der Organismen der Rhätischen Zone sammt ihren hauptsächlichsten Synonymen vorfindet. Um aber einem Jeden das Urtheil über meine Bestimmungen der Petrefacten zu ermöglichen, gebe ich die Abbildungen unserer verschiedenen Arten in 4 Tafeln.

### I. FISCHRESTE.

Da das eigentliche Bonebed bei uns noch nicht gefunden worden ist, so ist das Vorkommen von Fischresten bei uns sehr vereinzelt; sie wurden theils in der Gürbe, in braunem Mergel, theils in dem Lumachellenkalk vom Langeneckgrat und von der Spiezfluh gefunden.

1. **Saurichthys acuminatus** *Ag.* — Taf. 1, F. 1.

Agassiz, „Poissons foss.“, II, p. 86, tab. 55 a, f. 1—5.

Ein kleines, $2^1/_2$ Millimeter langes Zähnchen, dessen Krone etwa $^3/_4$ der Länge, die Wurzel $^1/_4$ einnimmt; die Krone ist weisslich, die Wurzel bernsteinfarbig, diese letzte ist unter der Loupe fein der Länge nach gerunzelt und durch einen kleinen Wulst von der Krone getrennt. Diese Krone, von der übrigens der Wulst einen integrirenden Theil ausmacht, ist in ihrem untern Viertel auf der sichtbaren Seite mit 5 Falten versehen, nach oben glatt und abgeplattet, mit einem scharfen Rande ringsum. — Obgleich unser Zahn kleiner ist als die von Agassiz poissons fossiles, vol. II, t. 55, a, abgebildeten, so entspricht er doch ganz der Beschreibung von Agassiz.

In einer Breccie von crystallinischem Korne aus der Gürbe.

2. **Sargodon tomicus** *Plien.?* — Taf. I, F. 2.

Plieninger in den „Würtemberg. naturwiss. Jahresheften, 1847, p. 166, tab. I, f. 5—10.

Ein kleiner Zahn mit rundlicher Krone von 3 Millim. Durchmesser; die Wurzel ist etwa 1 Linie unter der Krone abgebrochen. Unser Zahn entspricht so ziemlich der Figur in Quenstedt's „Jura“, tab. 1, f. 36. Die Krone ist nicht ganz sphärisch, sondern seitlich etwas zusammengedrückt, so dass sich über die Mitte eine stumpfe Kante hinzieht.

Im Lumachellenkalk der Spiezfluh.

3. **Ceratodus sp.** — Taf. 1, F. 3.

Agassiz, „Poiss. foss.“, III, tab. XVIII, f. 1—10 und tab. XIX, f. 17—20, und tab. XX.

Ein Zahn, der zum Geschlecht *Ceratodus* Ag. gehören könnte; die äussere Form ist schwer zu ermitteln, da nur ein Querbruch vorliegt, der die innere Structur des Zahnes blosslegt. Man sieht aus der Zeichnung f. 3, dass die Medullarröhren an der Basis breiter und weniger zahlreich sind, als weiter oben. Die Länge des Querschnittes beträgt 2 Centimeter, die Breite 1 Centim. Die Substanz dieses Zahnes ist schwarz glänzend.

Aus dem splittrigen Kalk der Spiezfluh.

4. **Dapedius sp.?** — Taf. 1, F. 4, a. b.
Agassiz, „Poiss. foss., II, tab. 25—25*d*.

A. Ein Paar kleine, etwa eine Linie lange schwarze Zähne, deren vordere Seite cylindrisch, die hintere mit einer Längs-Furche versehen ist, die sich bis oben hinzieht und die Krone höckerig macht. Siehe Taf. I, f. 4*a*.

B. Ein anderer flacher Schneidezahn (?) auf Taf. 1, f. 4*b* abgebildet, scheint auch hieher zu gehören.

Aus der Gürbe, im Mergel mit Mytilus minutus Goldf.

5. **Dapedius sp.?** — Taf. I, F. 5, a. b.

Ein Knochenstück mit chagrinirter Oberfläche, entsprechend der Abbildung, welche Agassiz von den Kopfknochen von *Dapedius punctatus*, „Poiss. foss.“, II, t. 25, a, gibt. Siehe Taf. I, f. 5 b. — Die Medullarröhren auf dem Querbruche sichtbar, sind in f. 5*a* gezeichnet.

Aus der Gürbe, mit vorigen Zähnen.

6. **Dapedius sp.?** — Taf. I, F. 6, a. b.

Ganz glatte Fischschuppen von Trapezform, so wohl aus der Gürbe, als auf Blumisteinallmend im

Mergel gefunden. Ein Theil der bernsteinfarbnen Schuppe existirt noch, die ganze Form derselben lässt sich aus der verschiedenen Farbe des Gesteins entnehmen und ist in f. 6, a angezeigt.

## II. CRUSTACEEN.

7. **Mecochirus sp.?** — Taf. I. F. 7.

Das Fragment stammt auch aus der Mergelschicht und ist in natürlicher Grösse in F. 7, a und vergrössert in F. 7, b abgebildet. Es ist wohl möglich, dass es von einem Kruster stammt, vielleicht von Mecochirus grandis Quenst.

## III. ANNELIDEN.

8. **Serpula flaccida** *Goldf.* — Taf. I, F. 8, a. b.
Cappelini, „Foss. infraliasici della Spezia", tab. VII, f. 1—5.

Unsere Art stimmt mit allen diesen Abbildungen, die 3 verschiedenen Species angehören sollen. Ich kann keinen Unterschied darin finden. Es ist möglich, dass Gümbels Serpula rhætica, die Martin citirt, auch nicht davon verschieden ist. — F. 8, c gehört vielleicht zu S. circinalis Goldf.

Im Lumachellenkalk von Blumisteinallmend.

9. **Serpula Olifex** *Qu.?* — Taf. 1, F. 9.
Quenstedt, Jura, Taf. XI, F. 13.

Die kleinen Höcker auf der Windung von Quenstedt's Abbildung, F. 13, sind auf unserer F. 9, a angedeutet; hingegen zeigt F. 9, b ganz deutlich eine Längsstreifung; sie muss aber an der Innenseite der Schale sich befunden haben, denn sie ist nur da sichtbar, wo diese fehlt.

Diese Art stammt von Unterneunenen und scheint dem Unterlias anzugehören.

## IV. CEPHALOPODEN.

Wir besitzen mehrere Belemniten von Blumisteinallmend, auch einen, der gut zu der Abbildung von Stoppani's *B. infraliasicus* (Tab. 34, F. 9) passt. Ich halte ihn übrigens für nicht verschieden von B. acutus Mill. Da er in dem Gesteine sich befindet, worin die meisten Unterliaspetrefacten dort vorkommen, so übergehe ich ihn mit Stillschweigen. Ebenso halte ich alle Ammoniten von Blumisteinallmend als zum untern Lias gehörig und zwar, wie ich schon früher bemerkt, meistens der Zone des Ammonites oxynotus Qu. angehörend. Die Cephalopoden von Blumisteinallmend und Umgegend sind in Hrn. A. Oosters „Pétrifications remarquables des Alpes suisses" bereits aufgezählt Ich übergehe sie daher hier mit Stillschweigen, um so mehr, als sie meistens dem untern und mittlern Lias angehören. Ich erwähne einer einzigen Art, die ich für neu und der Rhätischen Stufe angehörend halte, nämlich:

10. **Ammonites Coronula** n. sp. — Taf. I, F. 10.

Er ist leider nur zur Hälfte und etwas schiefgedrückt vorhanden, aber deutlich genug, um zu zeigen, dass er zur Gruppe der Coronaten gehört. Der Durchmesser der ganzen Schale beträgt etwa 1 Centimeter. Ueber den breiten, gerundeten Rücken laufen stumpfe Rippen, die durch gleich breite Furchen von einander getrennt sind. Die Zahl dieser Rippen mag auf der ganzen Peripherie etwa 60 bis 64 betragen haben. 3 bis 4 dieser Rippen vereinigen sich jeweilen in einen Knoten auf der Nabelseite. Die Dicke dieses kleinen Ammoniten muss etwa $^1/_2$ Centimeter betragen haben. — Er stammt aus dem nördlichen

Abhange des Hügels, der den östlichen Ausläufer der Zwieselberge an der Thun-Wimmis Strasse bildet.

Das Nähere über den Fundort findet man p. 46.

## V. GASTEROPODEN.

Die Gasteropoden der Rhätischen Zone sind bei uns nur in kaum bestimmbaren Steinkernen vorhanden. Ich erwähne:

11. **Turritella?** — Taf. I, F. 11.
Aus der Lumachelle des Ringgrabens.

12. **Turritella?** — Taf. I, F. 12 und 12, a.
Ebenfalls vom Ringgraben, mit voriger und in Gesellschaft von Plicatula intusstriata Em.

13. **Pseudomelania usta** *Renev.* — Taf. I, F. 13.
Melania usta Terquem Hettang., pl. 14, f. 11
Das Gestein scheint Lias zu sein.
Von Oberwirtnern.

14. **Natica rhætica** *Gümb.* — Taf. I, F. 14.
N. alpina, Merian in Escher's Vorarlberg, tab. V, f. 55—57.

15. **Natica Oppelii Moore.** — Taf. I, F. 15.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 18 und 19.
Im Dolomitischen Gestein im Rebberg an der Spiezfluh.

16. **Neritopsis Oldæ** *Stopp.* — Taf. I, F. 16.
Stoppani Azzarola, tab. II, f. 6—8.
Im Dolomit von Unterwirtnern.

16*b*. **Neritopsis sp.?** — Taf. I, F. 24.
Von der Spiezfluh.

17. **Trochus sp.?** — Taf. I, F. 17.
Ein unbestimmbarer Steinkern vom Neunenenfall.

18. **Ditremaria** sp.? — Taf. I, F. 18.
Von Oberwirtnern.

## VI. ACEPHALEN.

19. **Pholadomya lagenalis** *Schafh.*? — Taf. II, F. 6.
Stoppani Azzarola, tab. III, f. 1—3.

Ich kann nicht entscheiden, ob unsere Art zu Ph. lagenalis Schafh. oder zu Stoppani's Ph. lariana gehört. Die Fig. 6 und 7 auf Stoppanis, tab. III, scheinen mir noch zu Ph. lagenalis zu gehören, nur die Fig. 4—5 zeigen den Charakter, wodurch Stoppani *Ph. lariana* unterscheidet, nämlich die Furche am Rücken; unsere Art besitzt dieselbe nicht.

Sie kommt auf Blumisteinallmend in Gesellschaft von Ammonites Oxynotus Qu. vor, dessen Gestein sie hat.

20. **Pholadomya prima** *Quenst.* (?). — Taf. II, F. 5.
Dumort., Infralias, tab. V, f. 9 und 10.

Unser Fossil stimmt besser zu Dumortier's Fig. 10, als zur Abbildung in Quenstedt's Jura, tab. V, f. 2.

Von Blumisteinallmend.

21. **Anatina rhætica** *Gümb.* (?). — Taf. II, Fig. 9.
Anatina præcursor, Dumortier, Infralias, tab I, f. 5. (non Quenst.) u. Myacites faba Cappelini Spez., tab. III, f. 13. (Die Fig. linker Hand mit dem Schlossrande nach unten — die übrigen scheinen zu Anodonta postera Deffn. zu gehören.)

Man ist immer im Zweifel bei Bestimmung einer Art, wo man nichts als die äussere Schale sieht. Indessen die Form derselben stimmt so ziemlich mit der citirten Abbildung.

Im Lumachellenkalk des Ringgrabens.

22. **Tellina Bavarica** *Winkl.* — Taf. II, F. 23.
Winkler, Oberkeuper, tab. 8, f. 4.
Nucula Matani Stoppani l. c., tab. XXX, f. 7.
Auf Blumisteinallmend, Bärschwand und im Dolomit des Langeneckgrates.

23. **Leda percaudata** *Gümb.* — Taf. II, Fig. 19.
L. alpina Winkl. Avic. Cont., t. I, f. 8.
L. Chaussoni Renev. l. c., t. I, f. 1.
Im Ringgraben im Lumachellenkalk und an der Spiezfluh.

24. **Leda Deffneri** *Opp.* — Taf. II, f. 20.
Oppel und Süss, Aequivalent., tab. II, f. 9.
Als Form der vorigen bei Martin, Étage Rhætien.
Wir haben sie im Dolomit des Langeneckgrates.

25. **Schizodus Ewaldi** *Dittmar.* — Taf. II, F. 21, a-d.
Opis Cloacina Quenst. Jur., t. I, f, 35.
Tæniodon Ewaldi Bornem. Credner in N. Jahrb. für Geol., 1860, p. 369, fig.
Im Lumachellenkalk des *Ringgrabens* und der Spiezfluh und im Dolomit bei *Unterwirtnern.*

26. **Schizodus alpinus** *Winkl.* — Taf. II, F. 22.
Winkler, Contortazone, tab. II, f. 1.
Im Lumachellenkalk des Ringgrabens und der Spiezfluh.

27. **Schizodus isoceles** *Dittm.* — Taf. II, F. 25.
Myophoria isoceles, Stopp. l. c., t. XXX, f. 1—4.
Im Lumachellenkalk der Spiezfluh.

28. **Tæniodon præcursor** *Schlönbach.* — Taf. II, F. 24.
Schlönbach im N. Jahrb. d. Geol., 1862, tab. III, f. 1.
Dumortier, Infralias, tab. I, f. 1—3.
Nucula sp. Stoppani l. c., tab. 30, f. 14 (?).
Wegen Abwesenheit der Rückenkante kann ich diese charakteristische kleine Bivalve nicht unter

Schizodus einreihen, wie Dittmar und Martin nach ihm gethan haben.

Mit feiner concentrischer Streifung findet sie sich im Lumachellenkalk des Ringgrabens. — Es kommen aber auch ganz glatte Steinkerne bei Oberwirtnern vor, die wohl auch dahin gehören. — Fig. 24, a und b.

29. **Anodonta postera** *Deffner*. — Taf. II, F. 27.
Schlönbach im N. Jahrb. d. Geol., 1862, tab. III, f. 1.
Schizodus posterus Mart., Zone à avicula cont. nº 217.
Pholadomya corbuloides Levallois, Bullet. d. l. Soc. Géol., 2. sér., XXI, pl. VI, f. 2—4.
Nucula Oppeliana Stopp. l. c., t. XXX, f. 23, 24.

Es ist diese Art, die im Hannöverischen von den Arbeitern „fossile Gurkenkerne" genannt wird; auch bei uns erfüllt sie, in Gesellschaft anderer kleiner Bivalven, ganze Steinplatten.

In der Lumachelle des Ringgrabens und von Blumisteinallmend.

30. **Corbula alpina** *Winkl.* — Taf. II, f. 26.
Winkler, Contortazone, tab. II, f. 2.
Im Lumachellenkalk von Blumisteinallmend.

30*b*. **Corbula Azzarolæ** *Stopp*. — Taf. II, f. 28 b.
Stoppani l. c., tab. IV, f. 4, 5.
Auf Blumisteinallmend und im Ringgraben.

NB. Fig. 28 *a* von letzterem Fundort ist vielleicht eine glatte Placunopsis Revonii.

31. **Astarte longirostris** *Winkl.?* — Taf. II, F. 24.
Winkl., Oberkeuper, tab. VII, f. 12?.

Steinkern einer kleinen Bivalve von der Form der citirten Figur, aber um die Hälfte kleiner, mit 4 erhabenen concentrischen Falten und abgebroche-

nem Schnabel. Gehört vielleicht zu Cardium multicostatum Goldf. (siehe n° 51 dieser Aufzählung).

Von Blumisteinallmend.

32. **Cardita multiradiata** *Dittmar.* — Taf. II, F. 35, c u. d.
Dittmar, Contortazone, tab. III, f. 6 u. 7.
Winkler, Oberkeuper, t. VII, f. 10.

Die Fig. 35 *b* könnte Stoppani's C. munita sein, wie sie Dittmar beschränkt hat. Die Fig. 35 *a* hat viel Aehnlichkeit mit Cardita Quenstedti Stopp. l. c., tab. 6, f. 24.

Auf Blumisteinallmend und bei Unterneunenen.

33. **Cardita austriaca** *v. Hauer.* — Taf. II, F. 36.
Stoppani Azzarola, tab. VI, f. 5.
Winkler, Oberkeuper, t. VII, f. 9.
Venericardia præcursor, Quenst. Jur., t. I, f. 25.

Dittmar stellt die letzt citirte Figur Quenstedt's zu Cardita munita Stopp.; — vergleicht man sie mit f. 4, tab. II, von Winkler's Contortazone, die Dittmar gleichfalls zu C. munita citirt, so begreift man diese Zusammenstellung nicht. Ich kann keinen wesentlichen Unterschied zwischen Quenstedt's Venericardia præcursor und unserer Cardita austriaca sehen. Stoppani spricht zwar von 28 Rippen; in seiner citirten Fig. 5 finden sich aber auch nur 20 bis 21, wie bei unsern Exemplaren.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend mit der Schale erhalten; und von Oberwirtnern. Das Exemplar von der Spiezfluh könnte vielleicht zu C. munita Stopp. gehören, es ist aber zu schlecht erhalten, um darüber ausser Zweifel zu lassen.

34. **Cyprina Stoppanii** *F. O.* — Taf. II, F. 37.
Stopp. l. c., tab. XXIX, f. 7, 8.

Wir besitzen den Steinkern einer kleinen Muschel, die sehr gut zu der Abbildung passt, die Stoppani als Cyprina ohne Speciesname abbildet. Sie kommt aus dem Lumachellenkalk von Blumisteinallmend.

35. **Cyprina (?) Tschani** *F. O.* — Taf. II, F. 1.

Nur mit Zweifel führe ich diese Art unter Cyprina auf: sie hat einige Aehnlichkeit mit Stoppani's f. 9, tab. XIX, aber auch mit Anoplophora Fassænsis Alberti, Ueberblick d. Trias, t. III, f. 8, und mit dessen Lucina Schmidii, ibid. t. IV, f. 1, und mit Cyprina Marcignyana Mart. Rhæt., t. III, f. 6.

Sie kommt aus dem schwarzen, schiefrigen Kalk der Spiezfluh.

36. **Cypricardia Marcignyana** *Mart.* — Taf. II, f. 38.

Martin, Infralias d. l. Côte-d'Or, tab. III, f. 12.

Pleurophorus elongatus Moore. Quart. Journ. XVII, tab. XV, f. 15 (non Stoppani).

Ich schliesse hier aus sowohl Moores f. 14, wegen des mehr gegen das Ende gerückten Buckels, als auch Stoppani's Pl. elongatus, der weiter unten folgen wird. Hingegen scheint die f. 32 in Quenstedt's Jura, tab. I, hieher zu gehören.

Auf Blumisteinallmend.

37. **Cypricardia Renevieri.** — Taf. II, F. 18.

Martin, Rhæt., tab. I, f. 3 (sub Panopæa).

Pleurophorus elongatus Moore l. c., f. 14 (non f. 15)? (nec Stoppani).

Der von Martin abgebildete Steinkern kann unmöglich zu Panopæa gehören wegen des Manteleindruckes. Ich glaube ihn am besten hier unterzubringen. — Er hat viel Aehnlichkeit übrigens mit

Myoconcha gastrochæna Alberti, Ueberblick d. Trias, tab. III, f. 3.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend und im Ringgraben.

38. **Pleurophorus elongatus** *Stopp.* — Taf. II, F. 40.
Stoppani l. c., tab. 35, fig. 18 (non Moore).

Da Moores P. elongatus ein Synonym von Cypricardia Marcignyana geworden ist, so ist kein Grund vorhanden, der Stoppanischen Figur einen neuen Namen zu geben. Unsere Art unterscheidet sich von der Moores durch den mehr gegen das Ende gerückten Buckel, wie bei Mytilus und Myaconcha, und durch die grössere Ründung des Rückens, während bei Moores Figur eine Kante vom Buckel zum Rande läuft. — Vielleicht muss diese Form mit Mytilus minutus Goldf. vereinigt werden.

In der Lumachelle des Ringgrabens und auf Blumisteinallmend.

39. **Pleurophorus Stoppanii.** — Taf. II, f. 39.
Pleurophorus sp. Stoppani l. c., tab. XXXV, f. 19.

Da Stoppani diese Abbildung ohne Speziesname gelassen hat, so hielt ich es für das Zweckmässigste, ihr den Namen des Autors zu geben. Sie unterscheidet sich von voriger durch die kürzere, mehr ovale Form und besonders aber durch die doppelte Einfaltung an der Seite. Ganz solche Exemplare haben wir von Blumisteinallmend und vom Ringgraben, im Lumachellenkalk und bei Bärschwand.

40. **Cardinia Listeri** Agass. — Taf. IV, f. 1.
Unio Listeri Sowerby Min. Conch., t. CLIV.
Unio hybrida Sow. „ „ „
Thalassites depressus Ziet. in Quenstedt, Jura, t. III, f. 6—13.

Es ist mir unmöglich, diese 3 Arten nicht zu vereinigen. Sie werden gewöhnlich zum Untern Lias gerechnet. Bei uns kommen sie aber in der die Rhätische Stufe bezeichnenden Lumachelle, sowohl auf Blumisteinallmend als im Ringgraben und bei Bärschwand vor.

41. **Cardinia? Gottingensis** *Pflucker.* — Taf. IV, F. 2.
Zeitschrift d. deutsch. Geol. Ges., XX, p. 449, tab. VII, f. 7.
Im Lumachellenkalk von Bärschwand.

42. **Myophoria postera.** — Taf. IV, F. 3.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 1–3 (sub Trigonia).
Myophoria inflata Em. Stopp. Azzarol., t. VII, f. 4, 5.
Trigonia postera Qu. Renevier, Infralias des Alpes vaudoises, t. I, f. 4–5.
Im Lumachellenkalk von Ober- und Unterwirtnern, am Ringgraben, auf Blumisteinallmend, an der Gürbe und auf Oberbachalp, sowie an der Spiezfluh. — Eine Hauptleitmuschel dieser Zone.

43. **Myophoria Emmerichi** *Winkl.* — Taf. IV, F. 4.
Winkler, Contort., tab. II, F. 3.
Trigonia sp. Quenst. Jura, tab. I, f. 4, 5.
Im Lumachellenkalk von Oberwirtnern.

44. **Myophoria liasica** *Stopp.* — Taf. IV, F. 5.
Stoppani l. c., tab. VII, f. 7.
Der Schlosswinkel ist viel stumpfer als bei voriger Art, und die Länge daher geringer als die Breite, was bei voriger Art eher umgekehrt ist.
In der Lumachelle von Blumisteinallmend.

45. **Lucina Stoppaniana** *Dittm.* — Taf. IV, F. 6.
Lucina circularis Stopp. l. c., t. XXIX, f. 1–4.
Astarte Pillæ Cappelini Spezzia, tab. III, f. 18–20?
Auf Blumisteinallmend.

46. **Lucina? alpina** *n. sp.* — Taf. II, F. 2.

Es sind zerdrückte, kreisförmige, dünnschalige Bivalven mit unregelmässigen Anwachsstreifen, die sich auf der Verwitterungsfläche der Lumachellenbreccie von Blumisteinallmend und vom Ringgraben (Gurkenkernplatten) zeigen; sie haben 1—3 Centimeter im Durchmesser. Vielleicht gehören sie zu Lucina Civatensis Stopp. l. c., tab. XXVIII, f. 18, 19.

47. **Opis? Barnensis** *Stopp.* — Taf. II, F. 7.

Stoppani l. c., tab. V, f. 19—21?

Nur mit Zweifel führe ich diese Figur für einen kleinen Steinkern aus der Spiezfluh an. Die Grösse und allgemeine Form stimmen gut überein. Es könnte dies vielleicht eine Nucula sein.

48. **Cardium Philippianum** *Dunk.* — Taf. IV, F. 7.

Dunker, Palæontographica, vol. I, tab. XVII, f. 6.
Terquem Hettange, t. XVIII, f. 16.

Im Lumachellenkalk vom Ringgraben und auf Blumisteinallmend und an der Spiezfluh.

49. **Cardium Rhæticum** *Merian.* — Taf. IV, F. 8.

Quenst., Jura, tab. I, f. 38.

Von voriger Art durch das Fehlen der Seitenkante verschieden. Wir haben sie nur von Bärschwand.

50. **Cardium cloacinum** *Quenst.* — Taf. IV, F. 9.

Quenst., Jur., tab. I, f. 37.

An der Spiezfluh mit C. Philippianum. — Undeutlicher Steinkern.

51. **Cardium multicostatum** *Goldf.* — Taf. II, F. 12.

Goldfuss, Petref., tab. CXLIII, f. 9.

C. cucullatum Stoppani l. c., tab. V, f. 5 und 6, non Goldfuss.

Auf Blumisteinallmend. — Das Gestein scheint Unterlias zu sein.

52. **Cardium reticulatum** *Dittm.?* — Taf. II, F. 10.
Dittmar, Contortazone, tab. III, f. 5.

Nur mit Zweifel stelle ich unter diesen Namen ein Cardium aus der Mergelschicht des Ringgrabens, mit ungefähr 40 Radialrippen und von der Form und Grösse der citirten Figur. Von regelmässigen Anwachsstreifen ist nichts zu beobachten.

Die Fig. 11, Taf. II, von Blumisteinallmend, könnte der Form nach auch dazu gehören. Es ist ein glatter Steinkern.

53. **Tancredia Sinemuriensis** *Mart.* — Taf. II, F. 8, Martin, Côte-d'Or, tab. III, f. 7—9.

Von Oberwirtnern.

54. **Nucula sp.?** — Taf. II, F. 3 und 4.

Der Nucula Hammeri Goldf., tab. CXXV, f. 1, sehr nahe stehend.

Zwei Steinkerne aus den schwarzen Schiefern der Spiezfluh.

55. **Nucula subovalis** *Goldf.?* — Taf. II, F. 13.
Stoppani l. c., tab. VII, F. 21—22.

In der Lumachelle vom Ringgraben.

56. **Nucula Hausmanni** *Röm.?* — Taf. IV, F. 10.
Stoppani l. c., tab. VII, f. 18—20.

In der Lumachelle des Ringgrabens und von Bärschwand.

Es kommen auch in den Lumachellenplatten vom Ringgraben Formen vor, wie Nucula Oppeliana Stopp. l. c., tab. VII, f. 23, sie zeigt; sie könnten aber wohl noch zu Anodonta postera Deffn. gehören.

57. **Arca Azzarolæ** *Stopp.* — Taf. II, F. 16 und 17.
Stoppani l. c., tab. VII, f. 13—16.

Nur ein Bruchstück, aber mit der Schale, worauf das durch die Kreuzung der Radien mit den An-

wachslamellen entstandene Maschennetz deutlich hervortritt.

Vom Neunenenfall, in Lumachellenkalk.

Eine Varietät dieser Art scheint die auf unserer Fig. 16 abgebildete Arca zu sein. Die Anwachslamellen sind darauf fast verwischt, und zwischen den Hauptradien sieht man 1 oder 2 schwächere, undeutlichere. Sie kommt vom Ringgraben.

58. **Arca Bavarica** *Winkl.?* — Taf. II, F. 15.
Winkler, Oberkeuper, tab. VII, f. 2.

Die drei stärkern Rippen am hintern Flügelfortsatz, von denen Winkler spricht, sind bei unserer Art nicht deutlich wahrzunehmen, im Uebrigen stimmen sowohl Form, Grösse und Zeichnung mit der citirten Art.

Auf demselben Stück ist auch ein Fragment von Myophoria postera.

Von Oberwirtnern.

59. **Arca rudis** *Stopp.* — Taf. II, F. 14.
Stoppani l. c., tab. 60, f. 1.

Hieher scheint auch Cappelini's Cucullæa Murchisoni (Infralias von Spezzia, t. IV, f. 15, 16) zu gehören.

Von Blumisteinallmend.

60. **Pinna miliaria** *Stopp.* — Taf. IV, F. 11.
Stoppani l. c., tab. VIII, f. 3—6.

Wir haben drei Exemplare dieser Art von Blumisteinallmend, die gut zu Stoppani's Beschreibung und Abbildung stimmen. Auf einem Exemplar sind die auf dessen F. 4 und 5 gezeichneten knotigen Längsrippen etwas sichtbar; auf dem Gestein der andern ist eine undeutliche Avicula contorta zu sehen.

Die Art scheint mir nicht verschieden von Zietens P. Hermanni.

61. **Mytilus minutus** *Goldf.* — Taf. II. F. 31, a und b.
Oppel und Süss, Kössner Schichten in Schwaben, tab. I, f. 6, 7.
Moore l. c., t. XV, f. 26.
Modiola psilonoti Quenst. Jur., tab. IV, f. 13.
„ minuta Quenst. Jur., tab. I, f. 14.

Im Ringgraben, an der Gürbe, bei Blumisteinallmend und bei Oberwirtnern.

Von Mytilus minutus Goldf. sind kaum zu unterscheiden Mytilus Simoni Terq., M. liasinus Terq. und M. rusticus Terq. (Paléontol. de Luxembourg et de Hettange, t. XXI, f. 8—10).

Kaum durch etwas grössere Breite im Verhältniss zur Länge davon verschieden ist

62. **Mytilus Ervensis** *Stopp.* — Taf. II, F. 32.
„ glabratus Stopp. l. c., t. XXX, f. 32, 33.
„ rugosus Stopp. l. c., t. X. f. 6, 7.
„ Escheri Gümb. Renevier, Infralias des Alpes vaudoises, p 67.

Es scheint mir eine breitere Varietät des vorigen und nicht verschieden von Sowerby's Modiola Hillana, tab. CCXII, f. 3, aus dem Lias, zu sein.

Auf Oberwirtnern, im Mergel.

63. **Mytilus psilonoti** *Quenst.?* — Taf. II, F. 29, a u. b.
Quenstedt, Jura, tab. IV, f. 14.
Mytilus lamellosus Terquem Hettange, t. XXI, f. 5?
Mytilus sp. Stoppani l. c., tab. XXX, f. 4?

Aus der Lumachelle von Blumisteinallmend ist unsere Fig. 29, a. Sie ist flach gedrückt und der

Rand undeutlich und sie könnte möglicher Weise einer Gervillia præcursor angehören. Unsere Fig. 29, b. hingegen entspricht gut der Abbildung von M. lamellosus Terq. – Sie hat das Gestein der Unterliaspetrefacten.

64. **Mytilus Stoppanii** *Dumort.* — Taf. II, F. 30.
Dumortier, Infralias, tab. V, f. 1—4.
Mytilus psilonoti Stopp., tab. X, f. 1-3 — non Quenst.
Am Langeneckgrat.

65. **Myoconcha psilonoti** *Quenst.?* — Taf. II, Fig. 33.
Quenstedt, Jura, tab. IV, f. 15.
Renevier, Infralias d. Alpes vaud., t. I, f. 6.
Ein zweifelhafter Steinkern mit Spuren undeutlicher Längsfurchen und Anwachslamellen scheint hieher zu gehören.
Auf Blumisteinallmend. — Unterlias?

66. **Myoconcha? Meyrati** n. sp. — Taf. III, f. 12.
Es ist mir unmöglich, hier nicht eines Fossils zu erwähnen, welches zwar weder Analogie noch Charakter mit Quenstedt's Myoconcha psilonoti, aber um so grössere Aehnlichkeit mit Sowerby's *Myoconcha crassa* (siehe Mineralconchyl., tab. 467, f. 2) hat. Wenn diese letztere aus dem Lias oder dem Keuper stammte, so würde ich nicht anstehen, sie als identisch mit unserer Fig. 12 zu halten; da sie aber aus dem Eisen-Oolithe von Dundry kommt, so bin ich gezwungen, nach der herrschenden Ansicht der Paleontologen ihr vorläufig wenigstens einen neuen Namen zu geben.

Wir besitzen 6 Exemplare dieser Art, die sich von der Sowerby'schen eben benannten nur durch die etwas breitere, flachere Schale unterscheiden. —

Die kleinern unserer Exemplare haben auch Aehnlichkeit mit *Inoceramus dubius* Sow. l. c., t. 584, f. 4; allein da die citirte Fig. sehr nachlässig gemacht scheint, auch unser Fossil durchaus nicht den Charakter eines Inoceramus an sich trägt — die Falten stehen zu dicht und zu unregelmässig — und da die innere Structur der Schale nicht sichtbar ist, so ziehe ich vor, eine neue Art Myoconcha hier einzuführen, die ich nach ihrem Entdecker M. Meyrati nenne.

Da das Gestein das der vorigen Art ist, so könnte sie zum Untern Lias und nicht zur Rhätischen Stufe gehören. — In der Ungewissheit indessen darüber, habe ich die Gelegenheit nicht entgehen lassen wollen, diese interessante Art bekannt zu machen.

Sie stammt von *Blumisteinallmend.*

67. **Lima Valoniensis** *Defr.* — Taf. III, F. 2.
Dumortier, Infralias, tab. VI, f. 8—10.
Lima punctata Stopp. l. c., t. XIII, f. 1.

Beim Neunenenfall mit Pecten Valoniensis Defr. und P. Thiollieri Mart. — Bei Oberwirtnern mit Terebratula gregaria Süss; in den Mergeln der Gürbe und an der Spiezfluh.

Nach Dumortier unterscheidet sich L. punctata Sowerby durch das doppelte Ohr. Ich kann darüber nichts sagen, da bei unsern Exemplaren weder 1 Ohr noch zwei sichtbar sind. Ich habe die Dumortier'sche Benennung angenommen, da seine Abbildung unsern Exemplaren sonst gut entspricht.

68. **Lima lineato-punctata** *Stopp.* — Taf. III, F. 3.
Stoppani l. c., tab. XXXI, f. 14.

Auf Blumisteinallmend und Oberwirtnern und am Neunenenfall.

Diese Art unterscheidet sich auf den ersten Blick durch die viel feinere Radialstreifung. Während bei L. Valoniensis am untern Rande der Muschel auf 1 Centimeter 10 bis 12 Streifen gehen, kann man bei L. lineato-punctata Stopp. deren 30 bis 40 zählen, die unter der Loupe wie ein feines Flechtwerk sich ausnehmen. Zudem hat der Apicialwinkel hier 90°, während L. punctata Stoppanis 111° hat. L. lineato-punctata scheint auch weniger gross zu werden als L. Valoniensis. Unter einem Dutzend Exemplare, die unser Museum besitzt, hat das grösste $3^1/_2$ Centimeter Länge auf 3 Centim. Breite. Ein Ammonites Sinemuriensis d'Orb., der an einem unserer Stücke von Blumisteinallmend haftet, scheint anzudeuten, dass diese Art zum Untern Lias gehört, wie es auch das Gestein schliessen lässt.

69. **Lima præcursor** *Quenst.?* — Taf. III, F. 4.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 22.
L. acuta Stopp., t. XIII, f. 9.?

Wir haben ein Exemplar aus dem schwarzen splittrigen Kalke der Spiezfluh, das hieher zu gehören scheint, die Streifung ist feiner als bei L. Valoniensis, aber gröber als bei L. lineato-punctata Stopp., die Schale ist flacher als bei beiden, der Umriss ist aber nicht ganz deutlich.

70. **Lima exaltata** *Terq.?* - Taf. III, F. 1.
Terquem Hettange, tab. XXII, f. 2.

Wenn Herr Renevier diese Art nicht im Infralias der Waadtländer Alpen citirt hätte, so wäre ich stillschweigend an einem Steinkerne einer Lima vorbeigegangen, deren Umriss zwar mit Terquem's Abbildung übereinstimmt, deren viel geringere Grösse aber Zweifel lässt. — Vom Neunenenfall.

71. **Cassianella contorta.** — Taf. IV. F. 12.
Pflücker in der Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellschaft, XX, p. 408 (1868).
Avicula contorta Portl.
Oppel und Süss l. c., tab. II, f. 5.
Eadem Winkler, Contort., t. I, f. 6.
„ Stoppani l. c., t. X, f. 20, 21.
„ Renevier l. c., p. 68, tab. III, f. 1—3.
Gervillia striocurva, Quenst. Jura, t. I. f. 7.

Es kommen zwei Formen dieser ausgezeichneten Leitmuschel bei uns vor, erstens die gewöhnliche mit alternirend niedrigern, schwächern Längsstreifen, und zweitens mit gleichförmiger Streifung. Ob diese letztere spezifisch verschieden sei, will ich dahingestellt sein lassen.

Wir besitzen C. contorta aus dem *Ringgraben* und von *Blumisteinallmend* in der Lumachellenbreccie, ferner aus demselben Gesteine von *Ober- Unterwirtnern;* aus dem grobkörnigen Sandsteine beim Neunenenfalle; von Bärschwand und Oberschwand am Langeneckgrate; ferner von Oberbachalp, von obenher Reutigen; endlich von der Spiezfluh, sowohl in der dolomitischen Breccie, als aus dem schwarzen, splittrigen Kalke.

72. **Cassianella speciosa** *Mér.?* — Taf. IV. F. 13.
Escher, Vorarlberg, tab. II, f. 6—13 (sub Avicula).
Avicula inaequiradiata Schafhäutl., Neue Jahrb. der Min., 1852, t. III?

Ich ziehe mit einigem Zweifel ein Fossil aus den Mergeln der Gürbe hieher, da das für Cassianella charakteristische Ohr bei demselben nicht sichtbar ist.

73. **Avicula Sinemuriensis** *d'Orb.* — Taf. IV, F. 14.
Dumortier, Lias infér., t. XLVIII, f. 2.

Wir haben diese Art auf Blumisteinallmend mit Ammonites oxynotus Q. — also im Unterlias; sie kommt aber auch im Sandstein vom Neunenenfall in Gesellschaft von Cassianella contorta, Spiriferina Münsteri Süss, Cardita multiradiata Dittm., Pecten Hehli d'Orb. und anderer zur Rhätischen Stufe zählender Petrefacten vor.

74. **Gervillia inflata** *Schafhäutl.* — Taf. IV, F. 15.
Stoppani l. c., tab. XII, f. 1—5.
Gervillia præcursor Quenst. Jura, tab. I, f. 8 und 9 (non f. 10).

Wir besitzen diese Leitmuschel von Blumisteinallmend und vom Ringgraben (ein Exemplar dieses letztern Ortes ist von einer Cassianella contorta begleitet). Wir besitzen von ebendaher ganz junge Exemplare derselben Species, die ganz mit f. 8 u. 9 von Quenstedt's Jura übereinstimmen. Sie unterscheiden sich von G. præcursor, f. 10 Qu., wie Stoppani und ich dieselbe verstehen, durch den gebogenen Rücken, während bei G. præcursor derselbe auf der Flügelseite gerade ist und sich gleichlaufend davon entfernt.

75. **Gervillia præcursor** Quenst. — Taf. IV, F. 16.
Stoppani l. c., tab. XXXIV, f. 13.
Quenstedt, Jura, tab. I, f. 10 (exclus. f. 8 und 9).

Blumisteinallmend, Ringgraben und Bärschwand. — Siehe vorige Art wegen Quenstedt's Citation von tab. I, f. 8 und 9 im Jura, die gewöhnlich hieher gezogen wird.

76. **Pecten Valoniensis** *Defrance.* — Taf. III, F. 5 und Taf. I, F. 23.
Dumortier, Infralias, tab. IX, f. 1—6.

P. Lugdunensis Mich. in Escher, Vorarlberg, t. III, f. 22—24.

Wir besitzen diese Art aus dem weissen, grobkörnigen Sandstein beim Neunenenfall; aus der Lumachelle von Ober- und Unterwirtnern, Ringgraben, Blumisteinallmend, Bärschwand und aus dem Rebberg an der Spiezfluh, und ein junges Exemplar vom Seelibühl an der Gurnigelkette.

77. **Pecten Falgeri** *Merian.* — Taf. III, F. 6.
Escher von der Linth (Vorarlberg) in den N. Denkschrift. d. Schweiz. Naturf., XIII, t. III, f. 17-21.
Pecten Thiollieri Martin, Dumortier, Infralias, tab. X, f. 4—7 optima.

Ich halte beide für identisch. Die Dumortier'sche Abbildung zeigt aber besser die starke Wölbung der Schale, welche unsere Exemplare von Unterneunenen, Ringgraben und Blumisteinallmend auszeichnen.

78. **Pecten Winkleri** *Stopp.* — Taf. III, F. 8, a. b.
Stoppani l. c., tab. XV, f. 4.
Pecten Simplex Winkler, Oberkeuper, tab. VI, f. 4.
„ Luani Renev., Infralias vaud., p. 75.
„ Disparilis Quenst., Jura, tab. IV, f. 8.
Im Ringgraben und auf Blumisteinallmend.

Diese Art unterscheidet sich von jungen Exemplaren des Pecten Valoniensis Defr. durch die viel zahlreicheren, feinern und regelmässiger von einander entfernten Radialstreifen; von der folgenden Art hingegen durch den Mangel von concentrischen Streifen, welche dieselbe charakterisiren.

79. **Pecten Securis** *Dumortier.* — Taf. III, F. 9, a. b. c.
Dumortier, Infralias, tab. VIII, f. 9—11.

Aus der Lumachelle von Blumisteinallmend.

Die ungleich entfernten und ungleich langen Radialstreifen werden von concentrischen Querstreifen gekreuzt, so dass die ganze Oberfläche einem Netze mit ungleichen viereckigen Maschen gleicht, deren Grund selbst noch unter der Loupe eine sehr feine Längsstreifung zeigt.

80. **Pecten texturatus** *Goldf.?* — Taf. III, F. 9, a und d. Goldfuss, Petref. Germ., tab. XC, f. 1?

Diese Art ist vielleicht nur eine Varietät der vorigen. Die Grösse und die Art der Radialstreifung ist dieselbe wie bei jener; die Querstreifen aber sind nur am obern Theile sichtbar und stehen so eng an einander, dass sie mit den Längsstreifen keine Felder, sondern wie ein feines Gewebe bilden.

Wir besitzen sie aus der Lumachelle des Ringgrabens.

81. **Pecten Hehli** *d'Orb.* — Taf. III, F. 7, a. b. Dumortier, Infralias, tab. XXIV, f. 16.

Ein der Dumortier'schen Abbildung entsprechender glatter Pecten findet sich in der Lumachelle von Blumisteinallmend in Gesellschaft von Pecten Falgeri Merian.

*Pecten Hehli d'Orb.* — Dumort., Lias infér., tab. XII, f. 5 und 6.

Im grobkörnigen weissen Sandstein von Unterneunenen.

Die Oeffnung des Apicialwinkels scheint zu variiren. Daher wohl beide von Dumortier gezeichnete Formen nur einer Art angehören.

82. **Pecten Schafhäutli** *Winkl.?* — Taf. III, F. 10. Winkler, Contortaschicht, t. I, f. 4.

Ein Bruchstück eines Abdruckes, der sich auf dem grobkörnigen Sandstein von Unterneunenen

neben Cassianella contorta befindet, passt auf die mangelhafte Abbildung Winklers.

83. **Peeten Bavaricus** *Winkler?* — Taf. III, F. 11.
Winkler, Oberkeuper, tab. V, f. 12, b.

Auch nur ein kleines Schalenstück, aber mit deutlicher concentrischer Streifung, ganz der citirten Figur Winklers entsprechend.

Aus der Lumachelle von Oberwirtnern.

84. **Plicatula intusstriata** *Emm.* — Taf. IV, F. 17.
Stoppani l. c., pl. 15, f. 9—16.
Ostrea intusstriata Emmerich., Bayr. Alp., p. 52.
Ostrea placunoides Schafh., N. Jahrb., 1851, t. VII, fig. 7.
Spondylus liasinus Terquem, pl. XXIII, f. 7.
Renevier, Infralias d. Alp. vaud., p. 76.

Diese Art ist für unsere Zone eine Hauptleitmuschel; auch haben wir sie von allen Fundorten des Langeneckgrates, ausgenommen vom Dolomitbruche bei Unterwirtnern; ferner kommt sie vor auf Oberbachalp und an der Spiezfluh.

85. **Plicatula Leucensis** *Stopp.?* — Taf. IV, F. 18.
Stoppani l. c., tab. XV, f. 17.

Nur mit einigem Zweifel halte ich unsere in Fig. 18 abgebildete Art für die von Stoppani citirte. Die Grösse stimmt gut überein, auch die durch die Anwachsstreifen gebildeten Wulste; unsere Art unterscheidet sich aber von der Stoppani's dadurch, dass jeder einzelne Wulst durch besondere Anwachsstreifen wieder in 3 bis 4 sichtbare Absätze eingetheilt ist.

Von Blumisteinallmend.

86. **Plicatula Hettangiensis** *Terq.* — Taf. IV, F. 19.
Renevier, Infralias d. Alpes vaudoises, tab. III, f. 4.

Unsere Art, die vollkommen mit Reneviers Abbildung übereinstimmt — nicht so gut mit der von Terquem gegebenen — stammt aus der Lumachelle von Blumisteinallmend. Sie kommt auch im schwarzen, splittrigen Kalke der Spiezfluh vor.

87. **Plicatula? Beryx** *Gieb.* — Taf. IV, F. 20.

Anomia beryx Gieb. (v. Seebach in der deutsch. geol. Zeitschrift, 1861, p. 551, tab. XIV, f. 5.

Ostrea gracilis Winkler, Contort., t. I, f. 3?

Diese Art zeichnet sich durch die halbkugelförmig gewölbte Schale und den stumpfen, kaum über den Rand vorstehenden Buckel aus; die Anwachsstreifen sind entfernt, bilden aber keine Absätze; die ganze Oberfläche ist mit mehr oder minder tiefen und mehr oder minder parallelen Furchen durchzogen, die mit der Mittellinie (vom Buckel zum Mantelrande) einen bald spitzigern, bald stumpfern Winkel bilden, wie die Abbildung zeigt. — Dass diese Furchen nicht durch den Abdruck eines fremden Körpers entstanden sind, das beweist der Umstand, dass sie erst nach der ersten Jugendzeit der Muschel sich bilden, indem das Feld um den Buckel davon frei ist.

Ueber alle diese Furchen zieht sich überdiess eine feine Radialstreifung, die nur mit dem Suchglas sichtbar ist, wie bei Placunopsis.

Der einzige Grund, warum ich diese Art in das Geschlecht Plicatula versetze, ist die blättrige Schalenstructur und eine gewisse Aehnlichkeit mit P. Hettangiensis. Auf der andern Seite scheint sie auch der Anomia Revonii Stopp. sehr nahe zu stehen.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend, vom Ringgraben und von Unterwirtnern.

88. **Plicatula Archiaci** *Stopp.* — Taf. IV, F. 21, und Taf. I, F. 20.

Stoppani l. c., tab. XXXIII, f. 1—6.

Anomia fissistriata Winkler, Oberkeup., tab. V, f. 10.

Ostrea hinnites Stoppani l. c., tab. XVII, f. 9, 10?

Diese Art, die ganz die Form und das Gefüge einer Auster hat, lässt sich nur durch die feine Radialstreifung erkennen, die immer theilweise sichtbar ist. In Fig. 20, Taf. I, sieht man die innere Structur dieser Schale, die zum Verwechseln ähnlich ist mit Otrea anomala Terq. Hettang., tab. XXV, f. 3.

Wir haben sie sehr schön von Blumisteinallmend, Ringgraben, Bärschwand und vom Seelibühl am Gurnigel — immer in der Lumachelle.

89. **Plicatula** *spinosa Sow. var.* — Taf. IV, f. 22.

Sowerby Mineral. Conch., tab. 245.

Unsere Fig. 22 zeigt eine kleine flache Schale mit concentrischen, erhabenen Anwachsstreifen, die obersten Felder haben einige grobe Radialstreifen, die bei der Kreuzung der Anwachslamelle einen kleinen Höcker bilden. Weiter nach der Peripherie zu verschwindet die Längsstreifung.

Aus der Lumachelle des Ringgrabens.

Wir besitzen eine andere Plicatula, die die grösste Aehnlichkeit mit Plicatula pectinoides Sow. (Placuna Lam. Encyclop., tab. CLXXV, f. 1—4) hat.

Dem Gestein nach stammt sie aus dem Unterlias und kommt von Blumisteinallmend.

90. **Ostrea Haidingeriana** *Emm.* — Taf. I, F. 22, a.

Emmerich, Geogn. Beob., p. 377.

O. Marcignyana, Martin, Infralias de la Côte-d'Or, tab. VI, f. 24.

O. nodosa Stopp. l. c., tab. 37, f. 12.

In der Lumachelle von Blumisteinallmend, Oberwirtnern, Bärschwand.

Eine Varietät davon: Taf. I, F. 22, b.

*Ostrea palmetta* Stopp. l. c., t. XVI, f. 3—5.

Auf Unterwirtnern (Lumachelle).

91. **Ostrea irregularis** Goldfuss. — Taf. I, f. 21.

Quenstedt, Jura, tab. III, f. 15, 16.

Dumortier, Infralias, tab. I, f. 8 (O. sublamellosa).

Am Neunenenfall im grobkörnigen Sandstein, in der Gürbe, Spuren davon in den Lumachellen von Ringgraben und Unterwirtnern.

Ostrea anomala Terq. Hettang., tab. XXV, f. 4 und 4, a wird von Martin zu O. irregularis gezogen. Eine solche Form besitzen wir von Blumisteinallmend. Sie scheint mir aber eher eine verstümmelte Gryphæa obliquata Sow. zu sein.

92. **Gryphæa obliquata** *Sow.* — Taf. I, f. 19.

Sowerby, Mineralconch., tab. CXII, f. 3.

Sie unterscheidet sich von G. arcuata Lam. durch die breitere, kürzere Schale und den nicht freien und weniger entwickelten Schnabel.

Von Blumisteinallmend, möglicherweise schon zum Untern Lias gehörig.

Wir besitzen die Gryphæa arcuata Lam. (incurva Sow.) auch von Blumisteinallmend, ob aus der nämlichen Schicht mit G. obliquata Sow., will ich dahingestellt sein lassen.

93. **Placunopsis Schafhäutli** *Winkl.* — Taf. IV, f. 3.

Winkler-Schichten von Avicula contorta, tab. I, f. 2 (Anomia).

Renevier, Infralias d. Alpes vaudoises, p. 81.

Anomia Schafhäutli Stoppani l. c., t. XXXII, f. 6—9.

Anomia alpina Winkl. Contort., tab. I, f. 1.

Eine vorzügliche Leitmuschel für die Rhätische Stufe, findet sie sich in der Lumachelle von Unterwirtnern, Ringgraben, Bärschwand, Blumisteinallmend und besonders häufig in der Spiezfluh.

Für eine Varietät mit verwischter Radialstreifung halte ich

*Anomia Picteti* Stopp. l. c., tab. XXXVI, f. 9, 10.

Sie kommt auf Blumisteinallmend vor.

94. **Placunopsis Revonii** *Stopp.* — Taf. IV, F. 24.

Stoppani l. c., tab. XXXVI, f. 11—13 (Anomia).

Die Citation Stoppani's (l. c., p. 209), dass er diese Art von Blumisteinallmend gesehen hat, sowie seine Beschreibung lassen mir keinen Zweifel über die Richtigkeit meiner Bestimmung, wenn auch meine Abbildung in Fig. 26 in etwas von der Stoppani's abweicht.

Der Charakter dieser Art liegt in der starken Wölbung der Schale, wobei die Breite vom Buckel zum Mantelrand geringer ist als die Länge; bei der folgenden, P. Talegii, ist die Breite grösser als die Länge.

Das abgebildete Exemplar stammt aus der Lumachelle des Ringgrabens.

95. **Placunopsis Mortilleti** *Stopp.* — Taf. IV, F. 23, d.

Anomia Mortilleti Stoppani l. c., t. XXXII, f. 10—13.

Diese scheint mir eher den Jugendzustand von Placunopsis Revonii als eine eigene Art darzustellen.

Das abgebildete Exemplar ist von Blumisteinallmend. — Man könnte sie auch leicht für den Jugendzustand von Plicatula Archiaci Stopp. halten; diese hat aber immer eine gröbere, unregelmässigere Längsstreifung. — Unsere Fig. 23, d, Taf. IV, stellt die Vergrösserung von Placunopsis Schafhäutli vor;

sie kann aber auch als Bild in natürl. Grösse von P. Mortilleti gelten.

96. **Placunopsis Talegii** *Stopp.* — Taf. IV, F. 25.
Stoppani l. c., tab., 16 (Anomia)
Anomia Heberti Stopp., l. c., tab. XXXVI, f. 15, 16.
Aus der Lumachelle des Ringgrabens.

## BRACHIOPODEN.

Die Abbildung der angeführten Brachiopoden sehe man in Oosters „Pétrifactions remarquables des Alpes suisses". — (Synopsis des Brachiopodes fossiles, 1863.)

97. **Rhynchonella furcillata** *d'Orb.*
Ooster, Brachiopodes, pl. XIV, f. 7—14.
In der Lumachelle von Blumisteinallmend.
Rhynchonella variabilis d'Orb., die auch daselbst vorkommt, hat ein anderes Gestein und scheint einer etwas höhern Stufe anzugehören, worin bereits Belemniten vorkommen.

98. **Spiriferina uncinata** *Schafh.* (Spirifer.)
Geogn. Unters. d. Südbair. Alpen, tab. XXIV, f. 33.
Ooster, Brachiopoden, pl. XIII, f. 1—8.
Wir besitzen diese Leitmuschel der Rhätischen Stufe von Unterneunenen, von der Nordseite des Fallbachhügels bei der Kirche von Blumistein und von Oberbach am Walalpgrate, immer im Mergel; ferner noch in zweifelhaften Exemplaren von der Gürbe, von Oberwirtnern, von Bärschwand und vom Ringgraben.

99. **Spiriferina Münsteri** *Davidson.*
Ooster, Brachiopodes, pl. XIII, f. 9—11.
Spiriferina octoplicata d'Orbigny.

In dem weissen, grobkörnigen Sandstein vom Neunenenfall, worin Pecten Valoniensis, Cassianella contorta, aber auch Avicula Sinemuriensis d'Orb. vorkommen; ferner von Blumisteinallmend.

In dieser letztern Localität, sowie an einigen andern des Langeneckgrates erscheint auch Spiriferina rostrata Davidson, die wohl schon dem Untern oder mittlern Lias angehört.

100. **Terebratula gregaria** *Süss.*
Ooster, Brachiopoden, pl. I, f. 1—6.

Auch diese Leitmuschel haben wir von allen Fundorten am Langeneckgrat, ausser vom Dolomitbruch bei Unterwirtnern; ferner von Oberbachalp, von der Spiezfluh und vom Seelibühl am Gurnigel.

101. **Terebratula pyriformis** *Süss.*
Ooster, Brachiopoden, pl. I, f. 7—8.
Von Bärschwand.

102. **Terebratula subovoides** *Münster.*
Ooster, Brachiopoden, tab. I, f. 9—12.
Terebratula perforata Piette.
Renevier, Infralias d. Alpes vaud., pl. III, f 8 u. 9.
Vom Langeneckgrat.

## ECHINODERMEN.

Die angeführten Echinodermen findet man ebenfalls in Ooster's „Petrifications remarquables", Abtheilung Echinodermes, 1865, abgebildet.

103. **Hemicidaris florida** *Merian.*
Ooster, Echinodermes des Alpes suisses, pl. VII, fig. 3—11.

Vom Neunenenfall und von Oberwirtnern in der Lumachelle.

104. **Cidaris verticillata** *Stoppani*, l. c., pl. XIX, f. 10-17.
Von Ober- und Unterwirtnern in der Lumachelle.

105. **Cidaris Stockhornensis**. — Ooster, Echinodermes, pl. III, f. 13—14.
Von Oberwirtnern in der Lumachelle.

106. **Cidaris fenestrata** *n. sp.* — Taf. I, f. 25.
Auf der Verwitterungsfläche der Lumachelle von Oberwirtnern.

107. **Cidaris arietis** *Quenst.*, Jura, tab. V, f. 8—11.
Ooster, Echinodermes, pl. III, f. 15—17.
Von der Gürbe.

108. **Cidaris psilonoti** *Quenst.*, Jura, tab. V, f. 12.
Hypodiadema oblique-lineata Stoppani l. c., t. XX, fig. 6?
Von Bärschwand in der Lumachelle.

109. **Pentacrinus bavaricus** *Winkler*.
Ooster, Echinodermes, pl. II, f. 1—3.
Hr. Ooster gibt ihn von Unterwirtnern als zweifelhafte Art an.

110. **Pentacrinus tuberculatus** *Agassiz*.
Ooster, Echinodermes, pl. II, f. 4—7.
Hr. Ooster gibt sie als zweifelhafte Art von Neunenenalp, vom obern Gürbefall und von Oberwirtnern an.
Auch Pentacrinus basaltiformis Agassiz und P. scalaris Ag. kommen an mehreren Fundorten des Langeneckgrates vor, und sind sehr schwer von den beiden vorigen zu unterscheiden, wenigstens in den Exemplaren, wie sie gewöhnlich vorliegen.

STERNKORALLEN.

111. **Rhabdophyllia longobardica** *Stopp.*, l. c., t. XXIII, f. 1—5.

Bei Unterwirtnern, am Ringgraben und in den Mergeln der Gürbe.

MOOSKORALLEN (Bryozoa).

112. **Flustra elegans** *Münst.*, Beitr., IV, p. 32. — Taf. IV, f. 26. Goldf., Petref. Germ., tab. 37, f. 2.

In der Lumachelle von Oberwirtnern mit Cidaris verticillata Stopp. und andern Arten.

ALGEN.

113. **Chondrites Dumortieri** *Mihi.*
Dumortier, Infralias, tab. XXIX, fig. 15.

In den schwarzen Schiefern der Spiezfluh.

## Alphabetisches Register der Geschlechter und Arten.


| | Num. | Tafel u. Fig. |
|---|---|---|
| Ammonites Coronula n. sp. | 10. | I, 10. |
| Anatina rhætica Gümb. | 21. | II, 9. |
| Anodonta postera Deffn. | 29. | II, 27. |
| Anomia, siehe Placunopsis | | IV, 23—26. |
| Arca Azzarolæ Stopp. | 57. | II, 16, 17. |
| „ Bavarica Winkl. | 58. | II, 15. |
| „ rudis Stopp. | 59. | II, 14. |
| Astarte longirostris Winkl? | 31. | II, 34. |
| Avicula contorta, siehe Cassianella | 71. | IV, 12. |
| „ speciosa Mer., s. Cassianella | 72. | IV, 13. |
| „ Sinemuriensis d'Orb. | 73. | IV, 14. |
| Cardinia Listeri Ag. | 40. | IV, 1. |
| „ Gottingensis Pflück. | 41. | IV, 2. |
| Cardita multiradiata Dittm. | 32. | II, 35. |
| „ austriaca Hau. | 33. | II, 36. |

| | Num. | Tafel u. Fig. |
|---|---|---|
| Cardium Philippianum Dunk. | 48. | IV, 7. |
| „ Rhæticum Mer. | 49. | IV, 8. |
| „ Cloacinum Quenst. | 50. | IV, 9. |
| „ multicostatum Goldf. | 51. | II, 12. |
| „ reticulatum Dittm. | 52. | II, 10 u. 11? |
| Cassianella, siehe Avicula. | | |
| Ceratodus sp. Ag. | 3. | I, 3. |
| Cidaris verticillata Stopp. | 104. | |
| „ Stockhornensis Oost. | 105. | |
| „ fenestrata n. sp. | 106. | I, 25. |
| „ arietis Quenst. | 107. | |
| „ psilonoti Quenst. | 108. | |
| Chondrites Dumortieri Fisch.-Oost. | 113. | |
| Corbula alpina Winkl. | 30. | II, 26. |
| „ Azzarolæ Stopp. | 30. b. | II, 28. |
| Cypricardia Marcignyana Mart. | 36. | II, 38. |
| „ Renevieri Mart. (Panopæa) | 37. | II, 18. |
| Cyprina Stoppanii Fisch.-Oost. | 34. | II, 37. |
| „ Tschani Fisch.-Oost. | 35. | II, 1. |
| Dapedius? Gaumzahn | 4 | I, 4. a. |
| „ Schneidezahn | | I, 4. b. |
| „ Kopfknochenstück | 5. | I, 5. |
| „ Schuppe | 6. | I, 6. |
| Ditremaria sp. | 18. | I, 18. |
| Flustra elegans Münst.? | 112. | IV, 26. |
| Gervillia inflata Schafh. | 74. | IV, 15. |
| „ præcursor Quenst. | 75. | IV, 16. |
| Gryphæa obliquata Sow. | 92. | I, 19. |
| Hemicidaris florida Mer. | 103. | |
| Harpax, siehe Plicatula. | | |
| Leda percaudata Gümb. | 23. | II, 19. |
| „ Deffneri, Opp. u. Süss | 24. | II, 20. |
| Lima Valoniensis Defr. | 67. | III, 2. |
| „ lineato-punctata Stopp. | 68. | III, 3. |
| „ præcursor Quenst. | 69. | III, 4. |
| „ exaltata Terq.? | 70. | III, 1. |
| Lucina Stoppaniana Dittm. | 45. | IV, 6. |
| „ ? alpina Fisch.-Oost. | 46. | II, 2. |
| Mecochirus sp.? | 7. | I, 7. |
| Myoconcha psilonoti Quenst. | 65. | II, 33. |
| „ Meyrati Fisch.-Oost. | 66. | III, 12. |
| Myophoria postera Quenst. | 42. | IV, 3. |

| | Num. | Tafel u. Fig. |
|---|---|---|
| Myophoria Emmerichi Winkl. | 43. | IV, 4. |
| „ Liasica Stopp. | 44. | IV, 5. |
| Mytilus minutus Goldf. | 61. | II, 31. |
| „ Ervensis Stopp. | 62. | II, 32. |
| „ psilonoti Quenst. | 63. | II, 29. |
| „ Stoppanii Dumort. | 64. | II, 30. |
| Natica rhætica Gümb. | 14. | I, 14. |
| „ Oppelii Moore | 15. | I, 15. |
| Neritopsis Oldæ Stopp. | 16. | I, 16. |
| „ sp. | 16. b. | I, 24. |
| Nucula subovalis Goldf. | 55. | II, 15. |
| „ sp. | 54. | II, 3 u 4. |
| „ Hausmanni Röm.? | 56. | IV, 10. |
| Opis? Barnensis Stopp. | 47. | II, 7. |
| Ostrea Haidingeriana Emmer. | 90. | I, 22. |
| „ irregularis Goldf. | 91. | I, 21. |
| Pecten Valoniensis Defr. | 76. | III, 5 u. I, 23. |
| „ Falgeri Mer. | 77. | III, 6. |
| „ Winkleri Stopp. | 78. | III, 8. |
| „ Securis Dumort. | 79. | III, 9. a. b. c. |
| „ texturatus Goldf.? | 80. | III, 9. d. |
| „ Hehlii d'Orb. | 81. | III, 7. |
| „ Schafhäutli Winkl.? | 82. | III, 10. |
| „ bavaricus Winkl.? | 83. | III, 11. |
| Pentacrinus bavaricus Winkl. | 109. | |
| „ tuberculatus Ag. | 110. | |
| Pholadomya lagenalis Schafhäutl | 19. | II, 6. |
| „ prima Quenst. | 20. | II, 5. |
| Pinna miliaria Stopp. | 60. | IV, 11. |
| Placunopsis Schafhäutli Winkl. | 93. | IV, 23. |
| „ Revonii Stopp. | 94. | IV, 24. |
| „ Mortilleti Stopp. | 95. | IV, 23. d. |
| „ Talegii Stopp. | 96. | IV, 25. |
| Pleurophorus elongatus Stopp. | 38. | II, 40. |
| „ Stoppanii Fisch.-Oost. | 39. | II, 39. |
| Pleurophorus elongatus Moore | | |
| „ Cypricardia Marcignyana Mart. | 36. | |
| Plicatula intusstriata Emmer. | 84. | IV, 17. |
| „ Leucensis Stopp. | 85. | IV, 18. |
| „ Hettangiensis Terq. | 86. | IV, 19. |
| „ Beryx Gieb. (Anomia) | 87. | IV, 20. |
| „ Archiaci Stopp. | 88. | IV, 21. |

| | Num. | Tafel u. Fig. |
|---|---|---|
| Plicatula spinosa Sow. var. | 89. | IV, 22. |
| Pseudomelania usta Renev. | 13. | I, 13. |
| Rhabdophyllia longobardica Stopp. | 111. | |
| Rhynchonella furcillata d'Orb. | 97. | |
| Sargodon tomicus Plien. | 2. | I, 2. |
| Saurichthys acuminatus Ag. | 1. | I, 1. |
| Schizodus Ewaldi Born. | 25. | II, 21. |
| „ alpinus Winkl. | 16. | II, 22. |
| „ isoceles Stopp. | 27. | II, 25. |
| Serpula flaccida Goldf. | 8. | I, 8. a. b. |
| „ circinalis Goldf.? | 8, b. | I, 8. c. |
| „ Olifex Quenst. | 9. | I, 9. |
| Spiriferina uncinata Schafh. | 98. | |
| „ Münsteri Dav. | 99. | |
| Tæniodon præcursor Schlönb. | 28. | II, 24. |
| Tancredia Sinemuriensis Mart. | 53. | II, 8. |
| Tellina Bavarica Winkl. | 22. | II, 23. |
| Terebratula gregaria Süss | 100. | |
| „ pyriformis Süss | 101. | |
| „ subovoides Münst. | 102. | |
| Trigonia, siehe Myophoria | | |
| Trochus sp. | 17. | I, 17. |
| Turritella sp. | 11. | I, 11. |
| „ „ | 12. | I, 12. |

## Hauptsächlichste

# Litteratur über die Rhätischen Schichten.

Alphabetisch geordnet.

**Cappelini.** Fossile Infraliasici dei dintorni del golfo della Spezia. Bologna, 1866—67, 4°, mit 10 Tafeln.

**Credner.** Notiz im N. Jahrb. d. Min. u. Geolog., 1860, p. 308, c. fig.

**Dieulafait.** 1re Notice sur le *Rhætien* im Bulletin de la Soc. Géol. de France, 2de Sér., XXIII, p. 309.

*Idem.* 2de notice, l. c., p. 467.

*Idem.* 3me notice, l. c., XXIV, p. 601 (1867).

**Dumortier.** *Infralias* du bassin du Rhône, avec 30 planches, 1864. Paris.

*NB.* Das Register davon befindet sich im „Lias inférieur" desselben Autors, der als Fortsetzung oder Ergänzung des vorigen zu betrachten ist. Paris, 1867.

*Idem.* Lettre, vid. Bullet. Soc. Géol., 2de Sér., XXIII, p. 145.

**Dittmar.** Die Contortazone. München, 1864, 4°, mit 3 Tafeln.

**Ebray.** Notice sur le Rhætien. Voyez Bullet. Soc. Géol, 2de sér., XXIII, p. 549.

**Emmerich.** Geogn. Beobachtungen der Östlichen Alpen. Siehe K. K. Reichsanstalt, IV, p. 80, 326 (1853).

**Gümbel.** Geogn. Beschreibung des Bairischen Alpengebirges. München, 1861.

**v. Hauer.** Ueber Fossilien aus dem Dolomit vom Monte Salvatore bei Lugano, mit 1 Tafel, 8°. In d. K. K. Acad., Sitzungsbericht, XV. Märzheft, 1855, p. 407.

*Idem.* Choristoceras. Eine neue Cephalopodensippe aus den Kössner Schichten. K. K. Academ., Sitzungsber., LII. (Dec. 1865), mit 1 Tafel.

*Idem.* Note in d. K. K. Reichsanst., IV, p. 715. (Gliederung der Alpenkalke in d. Ostalpen.)

**Leymerie.** Mémoire sur la partie inférieure du Système secondaire du département du Rhône. In Mém. Soc. Géol. de France, 1re sér., III, p. 313. 1840, c. fig.

**Le Vallois.** Couche de jonction du Trias et Lias. Im Bullet. Soc. Géol. d. France, 2de sér., XXI, p. 374, avec une planche.

*Idem.* Sur le Rhætien, l. c., XXIII, p. 64.

**Loccard.** 2 Bonebeds. Im Bull. Soc. Géol. d. France, 2de sér., XXIII, pag. 80.

**J. Martin.** *Infralias* de la Côte-d'Or. In Mém. Soc. Géol. d. France, 2de sér., VII, mit Tafeln. 1860, 4°.

*Idem.* Zône à Avicula contorta ou *Étage Rhætien*, avec 3 planches, 8°. Paris, 1865 (im 12ten Band der Mém. de l'Acad. de Dijon).

**Merian.** Siehe Escher's von der Linth Geolog. Bemerkungen über Vorarlberg in N. Denkschrift. d. Schweiz. naturf. Ges., XIII, 1853. Mit 8 Tafeln.

**Magnan.** Sur la Zône à Avicula contorta in Bullet. Soc. Géol. d. France, 2de sér., XXIV, p. 721.

**Moore.** Rhætic beds and fossils. Siehe Journ. of. Geol. Soc. of London, 1861, XVII, p. 483. Mit 2 Tafeln (XV u. XVI).

**Oppel und Süss.** Ueber die muthmasslichen Aequivalente der Kössner Schichten in Schwaben. Aus dem Juliheft 1866 der K. K. Akad. Sitzungsberichte, XXI, p. 535, mit 2 Tafeln.

**Oppel** (Dr. Alb.). Weitere Nachweise der Kössner Schichten in Schwaben und Luxemburg. Octoberheft 1857 der K. K. Acad. Sitzungsber., XXVI, p. 7.

**Pellet.** Sur le Rhætien. Bullet. Geol. de France, 2de sér. XXIII, pag. 66.

**L. Pflücker** (von Rico aus Peru), z. Z. in Göttingen. Das *Räth* in der Umgegend von Göttingen, mit 1 Taf. Aus d. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., XX, 2tes Heft, p. 397 (1868), tab. VII.

**E. Renevier.** Infralias et Zone à Avicula contorta (Ét. Rhætien) des Alpes vaudoises. Im Bullet. de la Soc. vaudoise des Sciences nat., VIII, p. 39—97, mit 3 Tafeln. 1864.

**Rolle** (Dr. Fried.). Ueber einige an der Grenze von Keuper und Lias in Schwaben auftretende Versteinerungen. K. K. Acad. Sitzungsber., Oct. 1857, XXVI, p. 13. Mit 1 Tafel.

**Schafhäutl.** Beschreib. und Abbildungen verschiedener Petrefacten aus d. Bairischen Alpen. (Beiträge zur nähern Kenntniss ders.)
N. Jahrb. d. Min. u. Geol., 1851, p. 458, Taf. VII.
N. „ „ „ 1852, p. 283, Taf. III.
N. „ „ 1854, p. 555, Taf. VIII.

**Schlönbach.** Das Bonebed u. s. w. im Hannöver'schen.
N. Jahrb. d. Min. u. Geol., 1860, p. 513 u. 525, fig.

**Stoppani** (abbé Ant.). Couches à Avicula contorta en Lombardie (Paléontologie Lombard., 3me sér.), 4°, mit 60 Tafeln. 1860—65.

**Stur** (D.). Die Kössner Schichten im Nordwestlichen Ungarn. 1859, K. K. Acad. Sitzungsber., XXXVIII, p. 1006.

**Tawney und Duncan.** Rhetic beds an Sutton stones. Geol. Quarterly Journ., XXII, 1866, p. 69, mit 2 Tafeln.

**Winkler.** Die Schichten der Avicula contorta. München, 1859, mit 2 Tafeln.

*Idem.* Der Oberkeuper in den Bairischen Alpen, in der Zeitschrift der deutsch. Geol. Gesellsch., XIII, p. 459; 1861. Mit 4 Tafeln.

**Wright.** Lower Lias and bonebed. Quart. Journ. geol., XVI, p. 374. Ohne Tafeln.

---

**Ferner zu consultiren:**

*Quenstedt.* Der Jura, p. 25—37, und Taf. I—V.

*Neues Jahrbuch* für Mineralogie, Geologie und Paleontologie, von Leonhard.

*Sitzungsberichte* der K. K. Akademie in Wien.

*Jahrbuch* der Geol. Reichsanstalt in Wien.

*Zeitschrift* der deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin.

*Bulletins* de la Soc. Géologique de France, seconde série.

# Erklärung
## der angewandten Abkürzungen der Autornamen.

| | | |
|---|---|---|
| Ag. od. Agass. | bedeutet | Agassiz. |
| Alb. . . . | „ | Alberti. |
| Born. . . . | „ | Bornemann. |
| Capp. . . . | „ | Cappelini. |
| Cred. . . . | „ | Credner. |
| Deffn. . . . | „ | Deffner. |
| Dittm. . . . | „ | Dittmar. |
| Defr. . . . | „ | Defrance. |
| Dum.od.Dumort. | „ | Dumortier. |
| Dunk. . . . | „ | Dunker. |
| D'Orb. . . . | „ | d'Orbigny. |
| Em. od. Emmer. | „ | Emmerich. |
| F.-O. od. Fisch.-Oost. bedeutet . | | Fischer-Ooster. |
| Gieb. . . . | bedeutet | Giebel. |
| Goldf. . . . | „ | Goldfuss. |
| Gümb. . . . | „ | Gümbel. |
| Hau. . . . | „ | Hauer. |
| Lam. . . . | „ | Lamark. |
| Mart. . . . | bedeutet | Martin. |
| Mer. . . . | „ | Merian. |
| Münst. . . . | „ | Münster. |
| Oost. . . . | „ | Ooster. |
| Opp. . . . | „ | Oppel. |
| Plien. . . . | „ | Plieninger. |
| Pflück. . . . | „ | Pflücker. |
| Portl. . . . | „ | Portlock. |
| Quenst. od. Qu. | „ | Quenstedt. |
| Ren. od. Renev. | „ | Renevier. |
| Röm. . . . | „ | Römer. |
| Roll. . . . | „ | Rolle. |
| Schafh. . . | „ | Schafhäutl. |
| Sow. . . . | „ | Sowerby. |
| Stopp. . . . | „ | Stoppani. |
| Terq. . . . | „ | Terquem. |
| Winkl. . . . | „ | Winkler. |
| Ziet. . . . | „ | Zieten. |

# Erklärung der Abbildungen.

### Tafel I.

Fig.

1. **Saurichthys acuminatus** Ag. (Vergrössert.) In den Mergeln der Gürbe.
2. **Sargodon tomicus** Plien.
   a. in natürlicher Grösse.
   b. Vergröss. von oben gesehen.
3. **Ceratodus** Ag.? — sp.
   a. ein Bruchstück in nat. Grösse.
   b. ein Theil desselben vergröss. Aus der Lumachelle der Spiezfluh.

Fig.

4. **Dapedius** Ag.? sp.
   a. Gaumzahn? in nat. Grösse.
   $a^1$, $a^2$, $a^3$, derselbe vergrössert.
   $a^4$ Querschnitt in Vergrösser.
   b. Schneidezahn in nat. Grösse.
   $b^1$ derselbe vergrössert.
   Aus den Mergeln der Gürbe.
5. Kopfknochenstück von **Dapedius** punctatus Ag.?
   a. Querbruch, der die Medullarröhren zeigt.
   $a^1$ Vergrösserung des vorigen.
   b. Stück der Oberfläche.

Fig.

$b^1$ u. $b^2$ Vergrösser der kleinen Höcker.

6, a u. b. Zwei Schuppen von **Dapedius** Ag.
a. von Blumisteinallmend aus dem Mergel.
b. aus der Gürbe.

7. **Mecochirus?** (Cruster).
Aus den Mergeln der Gürbe.

8, a. b. **Serpula flaccida** Goldf.
c. Serpula circinalis Goldf.?
Beide von Blumisteinallmend. — Lias?

9, a. b. **Serpula Olifex** Quenst.
Vom Neunenenfall.

10, a. **Ammonites Coronula** n. sp.
b. *id.* vergrössert.
Beim Glütschbad.

11. **Turritella** sp. — Vom Ringgraben.

12, a. b. *id.* sp.

13. **Pseudomelania usta** (*Melania*) Terq.
Von Oberwirtnern. — Lias?

14. **Natica rhætica** Gümb.
a. b. in nat. Grösse. — Von der Spiezfluh.
c. vergrössert von unten.

15, a. b. **Natica Oppeli** Moore.— Spiezfluh.
$a^1$ $b^1$ dieselbe vergrössert.

16. **Neritopsis Oldæ** Stopp.
a. von der Seite,
b. von oben gesehen.
Aus dem Dolomit von Unterwirtnern.

17. **Trochus** sp.? — Vom Neunenenfall. — Lias?

18. **Ditremaria** sp.? — Von Oberwirtnern.

19, a. b. **Gryphæa obliquata** Sow.
Von Blumisteinallm. — Lias?

Fig.

20. **Plicatula Archiaci** Stopp.
Innere Schale. — Aus der Lumachelle von Oberwirtn.

21, a. b. **Ostrea irregularis** Goldfuss. — Aus dem weissen, grobkörnigen Sandstein vom Neunenenfall.

22. **Ostrea Haidingeriana** Emm.
a. aus der Lumachelle von Oberwirtnern.
b. aus derselben von Unterwirtnern.

23. **Pecten Valoniensis** Defr.
Aus dem grobkörnig. Sandstein von Unterneunenen.

24, a. **Neritopsis** sp. — Von der Spiezfluh.
b. dieselbe vergrössert

25. **Cidaris fenestrata** n. sp.
a. nat. Grösse,
b. vergrössert.
Aus der Lumachelle von Oberwirtnern.

## Tafel II.

1, a u. 1, b. **Cyprina Tschani** Fisch.-Oost.

1, c. Seitenansicht von 1, b.
Aus der Spiezfluh.

2. **Lucina? alpina** Fisch.-Oost.
Von Blumisteinallmend.

3, a. b. c. **Nucula** sp.

3, d. Durchschnitt derselben.
Von der S iezfluh.

4, a. b. **Nucula** sp. — Spiezfluh.

4, c. Durchschnitt derselben.

5. **Pholadomya prima** Quenst.
Von Blumisteinallmend.

6. **Pholadomya lagenalis** Schafh.
Von Blumisteinallmend.

7. **Opis? Barnensis** Stopp.
Von der Spiezfluh.

Fig.

8. **Tancredia Sinemuriensis** Martin. — Von Oberwirtnern.

9. **Anatina rhætica** Gümb. Vom Ringgraben bei Blumisteinallmend.

10. **Cardium reticulatum** Dittm. Aus den Mergeln des Ringgrabens.

11, a und b. Steinkern, wahrscheinlich von **Cardium reticulatum** Dittm. Von Blumisteinallmend.

12, a. b. c. u. d. **Cardium multicostatum** Goldf. Von Blumisteinallmend.

13. **Nucula subovalis** Goldf.? Vom Ringgraben.

14. **Arca rudis** Stopp. Von Blumisteinallmend.

15. **Arca Bavarica** Winkl.? a. natürliche Grösse, b. u. c. Vergrösserung von a. Von Oberwirtnern.

16. **Arca Azzarolæ** Stopp. var. a. natürl. Grösse, b. vergrössert. } Vom Ringgraben.

17, a. Bruchstück von **Arca Azzarolæ** Stopp. b. Vergrösserung der mit den Radialstreifen sich kreuzenden Anwachslamellen.

18. **Cypricardia Renevieri** (Panopea) Mart. Vom Ringgraben.

19. **Leda percaudata** Gümb. a. natürl. Grösse, b vergrössert. } Vom Ringgraben.

20, a. b. **Leda Deffneri** Opp. u. Süss. — Aus dem Dolomit von Unterwirtnern.

21. **Schizodus Ewaldi** Dittm. a. in nat. Grösse. Von Blumisteinallmend; b. Vergrösserung von a; c. nat. Grösse. V. Ringgraben; d. *id.* V. d. Spiezfluh.

22. **Schizodus alpinus** Winkl. Vom Ringgraben.

23. **Tellina Bavarica** Winkl. a. von Blumisteinallmend. b. von Bärschwand.

24. **Tæniodon præcursor** Schlönb. a. und b. Zwei Exemplare von Oberwirtnern in nat. Grösse, mit der Vergrösser. darunter. c. 3 Exemplare in nat. Grösse, Vom Ringgraben und Blumisteinallmend.

25. **Schizodus isoceles** Dittm. Von der Spiezfluh.

26. **Corbula alpina** Winkl. Von Blumisteinallmend.

27, a u. b. **Anodonta postera** Deffner. — Vom Ringgraben u. Blumisteinallmend.

28, b. **Corbula Azzarolæ** Stopp.? a. vom Ringgraben; — diese gehört vielleicht zu Placunopsis Revonii. b. von Blumisteinallmend.

29. **Mytilus psilonoti** Quenst. a. von Blumisteinallmend. — Lumachelle. b. ebendaher. — Liaskalk.

30, a. b. c. **Mytilus Stoppanii** Dumort. — V. Langeneckgrat.

31. **Mytilus minutus** Goldf. a. Langeneckgrat, b. v. Ringgraben. } in der Lumachelle.

32. **Mytilus Ervensis** Stopp. Aus den Mergeln von Oberwirtnern.

Fig.

33. **Myoconcha psilonoti** Quenst. Von Blumisteinallmend. — Lias?
34. **Astarte longirostris** Winkl.? Von Blumisteinallmend.
35. **Cardita multiradiata** Dittm. a. b. c. von Blumisteinallm. d. vom Neunenenfall.
36. **Cardita austriaca** Hauer. a. von Blumisteinallmend; b. von ebendaher.
37. **Cyprina Stoppanii** Fisch.-O. Von Blumisteinallmend.
38, a. b. **Cypricardia Marcignyana** Mart. — Von Blumisteinallmend.
39. **Pleurophorus Stoppanii** Fischer-Oost. — Von Blumisteinallmend.
40. **Pleurophor. elongatus** Stopp. non Moore. — Vom Ringgraben.

## Tafel III.

1. **Lima exaltata** Terquem? Vom Neunenenfall.
2. **Lima Valoniensis** Defrance Vom Neunenenfall.
3. **Lima lineato-punctata** Stopp. Von Blumisteinallm.—Lias?
4. **Lima præcursor** Quenst. Von d. Spiezfluh im schwarzen Schiefer.
5. **Pecten Valoniensis** Defr. Vom Neunenenfall.
6. **Pecten Falgeri** Merian. Von Blumisteinallmend.
7, a. b. **Pecten Hehlii** d'Orb. Vom Neunenenfall.
8. **Pecten Winkleri** Stopp. Vom Ringgraben.

Fig.

9. **Pecten Securis** Dumort.
   a. nat. Grösse. — Von Blumisteinallmend.
   b. vergrössert;
   c. noch stärkere Vergrösser. der durch die Kreuzung der Längs- und Querlamellen gebildeten Felder.
   d. **Pecten texturatus** Goldf.? Vergrösserung des obern Theiles der eng an einander liegenden Querstreifen. Die nat. Grösse ist wie in a. Vom Ringgraben.
10. **Pecten Schafhäutli** Winkl.? Neunenenfall. — Fragment in Gesellschaft von Cassianella contorta.
11. **Pecten Bavaricus** Winkl. Fragment in der Lumachelle von Oberwirtnern.
12. **Myoconcha Meyrati** Fisch.-Ooster. — Von Blumisteinalmend. — Unterlias?

## Tafel IV.

1. **Cardinia Listeri** Sow. Von Blumisteinallmend.
2. a. b. **Cardinia? Gottingensis** Pflück. — Von Bärschwand.
3. **Myophoria postera** Quenst. (Trigonia).
   a. Von der Spiezfluh.
   b. Von Oberwirtnern.
   c. Ein Theil desselben vergrössert.
   d. Von der Gürbe. — Junges Exemplar.
4. **Myophoria Emmerichi** Winkl. Von Oberwirtnern.
4, b. dieselbe vergrössert.

Fig.

5, a. **Myophoria liasica** Stopp.
5, b. dieselbe vergrössert.
Von Blumisteinallmend.
6. **Lucina Stoppaniana** Dittm.
6, a. dieselbe vergrössert.
Von Blumisteinallmend.
7, a. **Cardium Philippianum** Dunk. — Vom Ringgraben.
7, b. Dasselbe vergrössert.
8. **Cardium Rhæticum** Mer.
Von Bärschwand.
9. **Cardium cloacinum** Quenst.
Aus den schwarzen Schiefern der Spiezfluh.
10. **Nucula Hansmanni** Röm.?
Von Bärschwand.
11. **Pinna miliaria** Stopp.
Von Blumisteinallmend. — Aus dem Lias?
12, a. b. **Cassianella contorta** Portl. — Vom Ringgraben.
a. b. u. c. in nat. Grösse, — c. vom Neunenenfall.
$b^1$ u. $c^1$ Vergrösserung von b und c.
13. **Cassianella speciosa** Mer.?
Aus den Mergeln der Gürbe.
14. **Avicula Sinemuriensis** d'Orb.
a. von Blumisteinallmend.
b. vom Neunenenfall.
15. **Gervillia inflata** Schafh.
15, b. Brut derselben Art.
Beide von Blumisteinallm.
16. **Gervillia præcursor** Quenst.
Von der Spiezfluh.

Fig.

17, a. b. **Plicatula intusstriata** Emmer. — Blumisteinallm.
18, a. **Plicatula Leucensis** Stopp.
Von Blumisteinallmend.
b. die Anwachsringe derselb. vergrössert.
19. **Plicatula Hettangiensis** Terq.
Von Blumisteinallmend.
20. **Plicatula? Beryx** Gieb.
a u. b von Blumisteinallm.
c. von Unterwirtnern.
21, a. b. **Plicatula Archiaci** Stopp.
Von Blumisteinallmend.
22, a. **Plicatula spinosa** Sow. var.
Vom Ringgraben.
22, b. Dieselbe vergrössert.
23, a. b. **Placunopsis Schafhäutli** Winkl. — Von d. Spiezfluh.
23, c. Vergrösserung der Radialstreifen.
23, d. In nat. Grösse, stellt Anomia Mortilleti Stopp. dar.
24, a. b. **Placunopsis Revonii** Stopp. (sub Anomia).
c. die Radialstreifung vergrössert. — V. Ringgraben.
25, a. b. **Placunopsis Talegii** Stopp. (Anomia).
Vom Ringgraben.
26, a. **Flustra elegans** Münst.?
Natürl. Grösse.
b. in hundertmaliger Vergrösserung.

**Ed. Schaer.**

# Das Wasserstoffsuperoxyd und seine Beziehungen zu den Fermenten.

---

Selten ist wohl, mit Ausnahme einiger Verbindungen der organischen Chemie, ein Körper zu solch ungeahnter theoretischer Bedeutung in der Wissenschaft gelangt, als jenes von Thénard zuerst aufgefundene und in seinen äussern Merkmalen fast unscheinbare Hyperoxyd des Wasserstoffs. Zwar gibt es kaum ein Lehrbuch der Chemie älteren oder neueren Datums, in welchem nicht an passender Stelle eine regelrechte Beschreibung dieser Verbindung sich vorfände; immerhin aber beschränken sich die betreffenden Angaben grösstentheils auf die grosse Unbeständigkeit und die verschiedenen eigenthümlichen Zersetzungen des Superoxyds, und kaum möchte Jemand daraus entnehmen, welch hohes und allgemeines Interesse diese merkwürdige Substanz zur Stunde besitzt. Bekannter ist vielleicht andrerseits die bedeutende Stellung, welche dem Wasserstoffsuperoxyd lange Jahre hindurch in den Forschungen des Mannes geworden ist, der sich wohl anerkannter Maassen die grössten Verdienste um die Erkenntniss der einzelnen Zustände des Sauerstoffs erworben hat, selbst dann, wenn nur die Anzahl der ermittelten Thatsachen als Maasstab angenommen werden sollte. Nachdem Schönbein zu wiederholten Malen in dem so

charakteristischen Verhalten des W.-Superoxyds zu einer Reihe andrer Materien wichtige Stützen für seine Ansichten über den Sauerstoff gefunden hatte und, angeregt durch seine eigenen Ergebnisse und Hypothesen, in seiner genialen Weise zu immer neuen überraschenden Thatsachen geführt worden war, hat er in der letzten Zeit seines Lebens eine Anzahl das Wasserstoffsuperoxyd betreffender Facta ermittelt, die nicht nur als einzelne Beobachtungen unsre Aufmerksamkeit verdienen, sondern vielmehr gerade in ihrem Zusammenhange uns auf einmal und in fast unvorbereiteter Weise einen tiefen, vielverheissenden Blick in das Gebiet der Gährung, diese räthselhafte Seite der chemischen Wissenschaft, eröffnen und daher als letztes Vermächtniss des greisen, unermüdlichen Forschers zweifachen Werth besitzen. So schien es mir nicht ganz unpassend, diesen Gegenstand auch hier zur Sprache zu bringen, selbst auf die Gefahr hin, diese Zeilen als den Zwecken einer pharmaceutischen Zeitschrift fernerstehend beurtheilen zu hören; ja, ich fühle mich dazu in gewissem Sinne sogar verpflichtet, nicht nur durch meine persönliche Ueberzeugung von der Wichtigkeit der hier auftretenden Fragen, sondern namentlich durch die allzugedrängte Kürze, mit der in einer frühern Arbeit „über den thätigen Sauerstoff und seine physiologische Bedeutung. September 1868.“ Wittstein's V.-J.-Schrift für Pharmacie XVIII. 1. dieser Abschnitt behandelt werden musste. Der gegenwärtige Anlass bietet zugleich Gelegenheit, eine Anzahl längst ermittelter, allein noch nicht allgemein genug gewürdigter Thatsachen in Betreff des W.-Superoxyd's in Erinnerung zu bringen und nächstdem einzelne wenige eigene Beobachtungen mitzutheilen, die sich unmittelbar an Schönbein's letzte Untersuchungen anschliessen.

Vorerst sei es gestattet, einige allgemeinere Bemerkungen über das in Rede stehende Oxyd vorausgehen zu lassen: Alle über das Wasserstoffsuperoxyd bisher bekannt gewordenen Thatsachen, von den ersten Beobachtungen seines Entdeckers Thénard bis zu den neuesten Schönbein's und anderer mit diesem Gegenstand vertrauter Chemiker, scheinen mit grosser Uebereinstimmung die Ueberzeugung zu befestigen, dass wir in dem Körper $HO^2$ eine Verbindung von eigenthümlicher Constitution vor uns haben, in welcher jedenfalls die beiden Sauerstoffatome nicht in gleicher Weise chemisch gebunden sein können. Zu dieser Ansicht führt namentlich die spontane Zersetzung des W.-Superoxyds, welche durch Licht, Temperaturerhöhung und Gegenwart von Alkalien wesentlich beschleunigt, durch Säuren dagegen verlangsamt wird, sodann die leichte Uebertragbarkeit des 2ten O.-Atom's auf eine Reihe oxydirbarer Materien und endlich das Zerfallen der Verbindung in Wasser- und Sauerstoff unter dem Einfluss gewisser Substanzen, die dadurch selbst in keiner Weise verändert werden und daher nach dem bekannten Ausdruck der Schule als „katalytisch-wirkend" anzusehen sind. Schärfer und bestimmter wurde von chemischer Seite die Auffassung des W.-Superoxyds, als die einlässlichen und langjährigen Studien über den Sauerstoff endlich die Thatsache zur Gewissheit erhoben hatten, dass dieses Element sowohl frei, als in seinen Verbindungen in einem eigenthümlich veränderten Zustande zu existiren vermag, in welchem es sich sowohl in seinen physikalischen und physiologischen Eigenschaften, als in seinem chemischen Verhalten sehr entschieden unterscheidet. Bekannt ist, dass der neuerkannte, veränderte Sauerstoff auf Veranlassung seines Entdeckers zum Unterschied von dem gewöhnlichen, neutralen O die

Bezeichnung »activer« oder „thätiger“ Sauerstoff erhielt, nachdem demselben, seines sehr merkbaren Geruches halber, schon anfangs der Name „Ozon“ geworden war. Die zahlreichen Beobachtungen über diesen thätigen Sauerstoff mussten bald dazu führen, auch unser W.-Superoxyd als eine ozonführende Verbindung zu betrachten und in der That glaubte Schönbein, der sich mit wenigen Andern wohl am gründlichsten mit diesem Superoxyd befasst hat, längere Zeit hindurch, dasselbe als eine Verbindung von Wasser mit Ozon ansehen zu müssen und bediente sich daher der rationellen Formel $HO\bar{O}$. Zu dieser Auffassungsweise sah er sich um so mehr veranlasst, als er selbst in den frühesten Perioden seiner Sauerstoffuntersuchungen das Ozon als gasförmiges W.-Superoxyd betrachtet hatte; ausserdem aber hatte sich ergeben, dass $HO^2$, namentlich in concentrirter Lösung, eine Reihe von Körpern, so z. B. metallisches Eisen, Aluminium, Eisenoxydulsalze, Jodkalium u. a. in gleicher Weise zu oxydiren vermag, wie das freie Ozon oder wie Bleisuperoxyd, salpetrige Säure, Chromsäure und andere Materien, in denen wir das Vorhandensein thätigen Sauerstoffs wohl unbedingt voraussetzen müssen. So schien denn in der That eine gewisse Anzahl von Thatsachen die Einreihung des W.-Superoxyds in die Classe der sogenannten „Ozonide« zu unterstützen; und dennoch konnte und sollte diese Ansicht, welche immerhin einen namhaften Theil der schon längst bekannten Eigenschaften jener Verbindung des gänzlichen unerklärt liess, nicht von sehr langer Dauer sein. Angeregt durch die längst beobachtete und eigenthümlichste Reaction des W.-Superoxyds, nämlich seine Zersetzung durch die metallischen Superoxyde und Oxyde der edlen Metalle, bei welchem Vorgange bekanntlich eine Desoxydation sowohl

des $HO^2$ als der genannten Oxyde eintritt, hatte Schönbein sein chemisches Verhalten in dieser Richtung weiter untersucht und die ebenso sonderbare als wichtige Thatsache gefunden, dass das Superoxyd des Wasserstoffs sich mit sämmtlichen, von ihm als „Ozonide“ angesehenen Verbindungen in derselben Weise, d. h. unter beiderseitiger Reduction und Entweichen durchaus neutralen Sauerstoffs zersetzt. Hieran reihten sich zahlreiche Beobachtungen über das Auftreten von $HO^2$ in den mannigfaltigsten „langsamen Oxydationen“ unorganischer und organischer Substanzen, sowie über die Einwirkung der Kohlenwasserstoffe auf den Sauerstoff, mit dem dieselben eine dem W.-Superoxyd in fast allen Beziehungen durchaus analoge Verbindung zu bilden vermögen; und nachdem nun auch aus Baryumhyperoxyd durch Schwefelsäure ein mit besondern Eigenschaften versehener Sauerstoff abgeschieden worden war, der sich vom gewöhnlichen O und Ozon entschieden genug durch die Fähigkeit unterschied, in Berührung mit HO W.-Superoxyd zu bilden, vermochte Schönbein diese theoretisch so bedeutsamen Facta nicht mehr unberücksichtigt zu lassen. Er betrachtete das erwähnte, aus $BaO^2$ erhaltene Gas als einen vom Ozon verschiedenen, chemisch veränderten Sauerstoff, den er „Antozon“ nannte, nahm die Existenz zweier verschiedener allotroper Sauerstoffzustände an, die in eigenthümlichen polaren Beziehungen zu einander stehen und begründete so seine Lehre der Polarisation und Depolarisation des Sauerstoffs, eine Theorie, die hier keineswegs des weitern besprochen werden soll, da sie andern Orts wiederholt erwähnt wurde und als hinlänglich bekannt vorauszusetzen ist. Es theilen sich nach dieser Hypothese sämmtliche bis dahin unterschiedslos als „Oxydationsmittel“ oder »Verbindungen mit locker gebundenem

Sauerstoff" betrachteten Materien in die zwei Gruppen der Ozonide und Antozonide, die sich, wenn miteinander in Berührung gebracht, unter Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffs gegenseitig zu desoxydiren vermögen, da unter diesen Umständen die beiden S.-Modificationen durch Contact sich zu neutralem O ausgleichen und somit die Zerlegung jener Verbindungen, deren charakteristische Bestandtheile sie eben bilden, zur nothwendigen Folge haben müssen. In die Classe der Antozonide stellte Schönbein das Wasserstoffsuperoxyd und die Superoxyde der Alkalien und alkalischen Erden, weil nur durch Behandlung dieser Körper mit Säuren Wasserst.-Superoxyd erhalten werden kann; dieses letztere aber betrachtete er gewissermaassen als den Typus für alle antozonidischen Verbindungen, wozu namentlich die wichtige Thatsache berechtigte, dass das freie Antozon mit Wasser direct zu $HO^2$ zusammen zu treten vermag und andrerseits $HO^2$ in Berührung mit freiem Ozon die Bildung von HO und neutralem O bewirkt. Allein auch historische Gründe sicherten dem W.-Superoxyd eine nicht geringe theoretische Bedeutung in den Schönbein'schen Anschauungen über den Sauerstoff, insofern bei der Electrolyse des Wassers, welche ja den ersten Anstoss zur Entdeckung des Ozons und damit zur ganzen Chemie des thätigen Sauerstoffs gegeben hatte, das Auftreten von $HO^2$ schon längst als constante und charakteristische begleitende Erscheinung erkannt wurde, die auch in ihren quantitativen Verhältnissen mit der Bildung des ozonisirten O durchaus Hand in Hand geht und daher sofort zu verschiedenen Schlussfolgerungen führen musste, von denen mehrere im Laufe der Jahre wesentlich modificirt worden sind. So ist nach der Schönbein'schen Annahme über die Polarisation des Sauerstoffs das soeben erwähnte Factum lediglich das

Resultat des polarisirenden Einflusses der strömenden Electrizität auf den vom Wasserstoff sich lostrennenden Sauerstoff; aus dem neutralen O entstehen zwei verschiedene allotrope Modificationen dieses Elementes, von denen die eine sich als negativ-activer S. oder Ozon dem übrigen Gase beimengt, während die zweite als Antozon mit HO zu $HO^2$ zusammentritt. Nun erscheint es aber für die Erkenntniss des Sauerstoffs auf seinem ganzen weiten Gebiete als eine der wichtigsten Fragen, ob ausser der Electrizität, der Wärme und dem Lichte auch gewisse Materien als solche zustandverändernd sowohl auf den neutralen S. als auf seine thätigen Formen einzuwirken vermögen. Schönbein glaubte durch langjährige Erfahrungen geleitet, diese Frage auf das Entschiedenste bejahen zu müssen und es ist jedenfalls auffallend, wie sehr eine solche Annahme das Verständniss einer ausserordentlichen Anzahl von Thatsachen erleichtert. Namentlich gilt diess von den mannigfachen Zersetzungen des W.-Superoxyds, mit denen wir uns in gegenwärtiger Mittheilung zu befassen gedenken. Abgesehen von der freiwilligen Zersetzung des $HO^2$, welche jede Theorie durch die offenbar weit losere Anlagerung des 2ten O.-Atomes und die in solchen Fällen stets beschleunigend wirkende Wärme zu erklären haben wird, lassen sich nach den neuen Ansichten über den S.-Stoff die übrigen Zersetzungen des Superoxyds sämmtlich in zwei Categorien fassen; entweder nämlich gelangt $HO^2$ in Berührung mit Ozoniden, d. h. Verbindungen mit negativ-activem S.-Stoff, und in diesem Falle findet die sogenannte Deposarisation oder Ausgleichung des Ozons und des in $HO^2$ enthaltenen Antozon's Statt; beide Verbindungen werden reducirt und neutraler Sauerstoff entweicht. Hieher gehören z. B. die zersetzenden Wirkungen der metallischen

Superoxyde und Oxyde der edlen Metalle, der Uebermangansäure, unterchlorigten Säure; die ebenfalls hier beizuzählende Einwirkung der Chromsäure auf $HO^2$, bei welcher zuerst eine eigenthümliche blaue Verbindung von $CrO^3$ und $HO^2$ entsteht und erst dann die gegenseitige Desoxydation beider Sauerstoffverbindungen beginnt, bildet einen der interessantesten Belege für die stets mehr sich bewährende Annahme, dass viele chemische Reactionen, bei denen das wichtigste Element, der Sauerstoff, im Spiele steht, in gewissen successiven, leider aber unsern Sinnen und Hülfsmitteln nur selten zugänglichen Stadien sich abwickeln. Diess die eine Art der Zerlegung des W.-Superoxyds; in allen übrigen Fällen dagegen tritt nach Schönbein's Ansicht die Zersetzung dadurch ein, dass die mit $HO^2$ zusammengebrachte Substanz, sei dieselbe nun Element oder chemische Verbindung, „zustandsverändernd« auf die eine Hälfte des in $HO^2$ enthaltenen O wirkt; das Antozon oder der positiv-active O wird in Ozon oder negativ-activen O umgewandelt und trennt sich in demselben Momente von dem Complex HO. Hierbei entweicht entweder der Sauerstoff und die betreffende katalysirende Materie bleibt gänzlich unverändert, oder aber es tritt der Sauerstoff von $HO^2$ auf den damit im Contact stehenden Körper über und wir sehen dann eine Zersetzung von $HO^2$ ohne irgend eine Entwicklung von Sauerstoff. In ersterer Weise wird z. B. $HO^2$ durch einige feinzertheilte edle Metalle, namentlich Platin, zerlegt, sowie auch durch gepulverte Kohle und einige andre Materien, während sich die in 2ter Linie angeführte Erscheinung auf alle diejenigen Fälle bezieht, wo $HO^2$ als Oxydationsmittel in gewöhnlichem Sinne auftritt. In dieser Art verhält sich $HO^2$ unter Anderen gegen einige Metalle, wie Aluminium, Eisen, Zink, und gegen

arsenige Säure, Bleioxyd, Eisenoxydul und Jodkalium; unter den so gebildeten Oxyden sind einzelne, wie z. B. das Eisenoxyd und Bleisuperoxyd, entschiedene Ozonide und deuten schon dadurch auf eine mit dem O des $HO^2$ vorgegangene Veränderung irgend welchen Grades. In einigen wenigen Fällen endlich geht nach den Anschauungen Schönbein's der positiv-active S. von $HO^2$ unmittelbar und unverändert auf andre Oxyde über; es betrifft diess die Bildung von Baryum-Strontium- und Calciumsuperoxyd durch Rehandlung der betreffenden gelösten Oxydhydrate mit W.-Superoxyd; daher die Einreihung dieser Peroxyde in die Classe der Antozon führenden Verbindungen. Bekanntlich wird aber in Betreff der Reactionen des $HO^2$ von verschiedenen Seiten immer von neuem eingewendet, dass zur Erklärung desselben die Annahme einer vom Ozon abweichenden 2ten O.-Modification durchaus nicht unbedingt gefordert werde, sondern dass vielmehr der ganze Complex der erwähnten Erscheinungen von dem Zustand sehr lockerer Verbindung herrühre, in welchem sich ein Theil des Sauerstoffs in jenem Superoxyd befinde, möge man nun diesen Sauerstoff als neutralen S. betrachten und die durch $HO^2$ bewirkten Oxydationen aus dem status nascendi erklären, oder aber denselben, wie in $NO^4$, ClO, $CrO^3$ in ozonisirtem Zustande annehmen, wozu namentlich die Ueberführung von FeO und PbO in $Fe^2O^3$ und $PbO^2$ durch W.-Superoxyd zu berechtigen scheint. Dieser Ansicht gegenüber möge hier nur auf zwei Thatsachen hingewiesen werden, die mit einer solchen Erklärungsweise im grellsten Widerspruche stehen und jedenfalls klar beweisen, wie wenig dieselbe zu einem wirklichen Verständniss der Chemie des W.-Superoxyd's zu führen vermag. Schon vor mehreren Jahren hatte nämlich Schönbein die

Behauptung aufgestellt, dass nach seinen zahlreichen Erfahrungen sich das W.-Superoxyd keineswegs als so veränderlich erweise, wie man es seit seiner Entdeckung allgemein zu betrachten gewohnt sei; denn einmal lasse sich dasselbe in verdünnter wässeriger Lösung bei 100° zum Theil unzersetzt destilliren und an einem damit benetzten Papierstreifen hafte selbst nach scharfem Austrocknen noch eine hinreichende Menge $HO^2$ fest, um damit die charakteristischen Reactionen sämmtlich hervorrufen zu können; sodann aber unterscheide sich $HO^2$ von den meisten andern Verbindungen mit leicht übertragbarem Sauerstoff durch seine vollkommene Indifferenz gegen sehr oxydirbare Körper, wie Phosphor, Gerbsäure, Pyrogallussäure, frisches Albumin, Kohlenhydrate u. s. w. Diese merkwürdigen Beobachtungen bestätigte er auf das Entschiedenste in einer seiner letzten Untersuchungen über $HO^2$, in welcher er nachwies, dass wässrige Lösungen des Superoxyd's, welche zu verdünnt sind, um die chemischen Reactionen auf $HO^2$ eintreten zu lassen, durch längeres Abdampfen in der Siedhitze leicht so concentrirt werden können, dass nun alle Reactionen, auch die wenigst empfindlichen, anzustellen sind. Im fernern lieferte er den Beweis, dass eine Flüssigkeit, die nur sehr kleine Mengen von Superoxyd enthält, auch nach mehrstündigem Contact mit *phosphoriger Säure* bei einer Temperatur von 100° immer noch auf das deutlichste ihren Gehalt an $HO^2$ verräth, ja sogar die betreffenden Reactionen weit leichter und schärfer, als vor dem Beginn des Siedens zeigt. Angesichts dieser so bemerkenswerthen Thatsachen, die ich nach vorgenommener eigener Untersuchung in allen Theilen zu bestätigen habe, drängt sich wohl von selbst die Frage auf: Ist es irgendwie denkbar, wie ein Körper mit so locker gebundenem

Sauerstoff, dass er in beträchtlicher Verdünnung schon bei gewöhnlicher Temperatur durch den Contact mit gewissen feinzertheilten Metallen und Oxyden lebhaft zerlegt wird, in demselben Concentrationsgrade durch Temperaturerhöhung auf den Siedepunkt des Wassers relativ nur unbedeutend beeinflusst werden kann, und ist es erklärlich, dass eine Sauerstoffverbindung, wenn dieselbe wirklich einen Theil ihres O in demselben Zustande loser Vereinigung und chemischer Erregung enthält, wie die Chromsäure, Uebermangans., unterchlorige S. und andere Oxydationsmittel, sich gegen eine Anzahl der oxydirbarsten Materien, selbst in höherer Temperatur durchaus unthätig verhält, während diese Körper durch die genannten Agentien sehr leicht und energisch oxydirt werden?

Die Beantwortung dieser Frage kann nur eine verneinende sein und combiniren wir damit noch den hinlänglich bekannten Umstand, dass die schnellste und heftigste Zersetzung des $HO^2$ nicht durch Metalle, und einzelne reducirende Substanzen, sondern durch die mit Sauerstoff im Maximum gesättigten Verbindungen (wie $Mn^2 O^7$, $PbO^2$, $ClO^7$) bewirkt wird, so ist wohl ersichtlich, dass zum Verständniss der Katalyse des Wasserstoffsuperoxyds in all' ihren besondern Erscheinungen die bisherigen, gewöhnlichen Annahmen keineswegs genügen können. Hier möge auch in Betreff der unserem Superoxyd zukommenden rationellen Formel die Bemerkung einfliessen, dass es schwerlich als eine wesentliche Förderung der Chemie des Sauerstoffs zu betrachten sein dürfte, wenn die moderne Richtung, in ihrem genialen und lobenswerthen Bestreben, die Schranken zwischen unorganischer und organischer Chemie immer mehr zu entfernen, auch das Wasserstoffsuperoxyd in den neuesten

Lehrbüchern mit dem Siegel ihrer Anschauungen kennzeichnet; in der That begnügt man sich nicht damit, die bisherige Schreibweise in $H^2O^2$ ($O = 16$) umzuändern, sondern betrachtet den Körper gewissermaassen als eine Verbindung zweier Molecüle „Hydroxyl“ (HO) und nimmt dabei an, es seien 2 Atome des einwerthigen Wasserstoffs mit 2 Atomen des zweiwerthigen Sauerstoffs in der Weise verbunden, dass in je einem Atom O eine Atomigkeit durch 1 Atom H gesättigt werde, während die beiden andern Atomigkeiten des O sich unter sich selbst ausgleichen. So ergibt sich an der Hand dieser Hypothese, welche beinahe einzig die gegenseitige Anlagerung der sogenannten Attractionscentren in's Auge fasst und sich daher genöthigt sieht, die zwischen 2 Sauerstoffatomen thätige Anziehung und die zwischen Sauerstoff und Wasserstoff bestehende chemische Verwandtschaft als vollkommen gleichartige und gleichwerthige Kräfte anzusehen, ein scheinbar sehr einfaches Bild der Constitution des Wasserstoffsuperoxyds; es will mir aber scheinen, als ob man weit besser daran thäte, für den Augenblick von jeder genauern Formulirung in dem erwähnten Sinne abzustehen; denn diese Betrachtungsweise ignorirt die aus sämmtlichen Beobachtungen unzweifelhaft sich ergebende Verschiedenheit der beiden Sauerstoffhälften in $HO^2$ und verstösst somit gegen eine der ersten Bedingungen einer rationellen chemischen Formel. In dem Nachfolgenden werde ich mir daher erlauben, die von Schönbein bis in seine letzten Arbeiten angenommene, bisherige Schreibweise $HO^2$ ebenfalls einzuhalten und das W.-Superoxyd als eine Verbindung zu betrachten, welche einen Theil ihres Sauerstoffs in irgendwie modifizirtem Zustande führt; ja, ich werde sogar diese zweite Sauerstoffhälfte, ebensowohl aus objectiven Gründen wie

zum Zwecke kürzerer Bezeichnung, nach dem Vorgang Schönbein's als „Antozon“ und $HO^2$ als „Antozonid“ anführen, ohne mich dabei im Geringsten des Geständnisses zu entschlagen, dass die beiden, als Ozon und Antozon bekannt gewordenen Allotropien des Sauerstoffs in ihrem eigentlichen Grund und Wesen noch unaufgehellt sind, mag nun die fortschreitende Wissenschaft die Ursachen jener Veränderungen lediglich auf molekulare Gruppirungen oder anderweitige Verhältnisse zurückführen. — Nach diesen im Interesse des Gegenstandes selbst vorausgeschickten Erörterungen über die chemische Natur des W.-Superoxyd's möchte es an der Zeit sein, uns einem spezielleren Gebiete, d. h. den Beziehungen unsres Körpers zu organischen Materien, zuzuwenden. Hierbei drängt sich gleich anfangs die Ueberzeugung auf, dass bei näherer Betrachtung kaum eine Einzelnseite des chemischen Wissens mit ihrem schon so sehr angehäuften Material besser dazu geeignet ist, den ganzen Complex der unorganischen Stoffe inniger mit der unabsehbaren Reihe organischer Substanzen zu verknüpfen, als die neuere, gründlichere Erkenntniss des Sauerstoffs und seiner interessantesten Verbindungen. Nicht allein haben zahlreiche neuere Beobachtungen das sonderbare Factum ausser Zweifel gesetzt, dass Sauerstoff in chemisch erregtem und leicht übertragbarem Zustande sich auch in organischen Materien mit Kohlenstoff und Wasserstoff haltenden Atomgruppen bald inniger, bald nur sehr locker zu verbinden vermag uud so eine wahrscheinlich nicht unbedeutende Anzahl „organischer Ozonide“ bildet, sondern es ist auch in Betreff jener bekannten eigenthümlichen Verbindungen von Camphenen und andern äther. Oelen mit thätigem O unlängst von Schönbein nachgewiesen worden, dass dieselben nicht nur wegen ihrer

vielfachen und deutlichsten Uebereinstimmung mit W.-Superoxyd als „organische Antozonide“ aufzufassen seien, sondern namentlich auch desshalb, weil das Antozon sich unter geeigneten Bedingungen von jenen Oelen direct auf Wasser übertragen lässt, insofern z. B. mit thätigem O beladenes Wachholder- oder Terpentinöl, mit angesäuertem Wasser behandelt, entsprechende Mengen von $HO^2$ bildet. Diese Thatsache allein würde es, wenigstens vom Standpunkte typischer Anschauungsweise aus, gestatten, jene losen O.-Verbindungen als „organisches $HO^2$“ zu betrachten, in welchem der Complex HO durch einen Kohlenwasserstoff ersetzt ist. Die Erwähnung dieser sogen. „ozonisirten,“ richtiger „antozonisirten“ Oele führt von selbst darauf, auch auf die merkwürdige Identität der Erscheinungen hinzuweisen, welche auf unorganischem wie auf organischem Gebiete den so wichtigen Vorgang der „langsamen Oxydation“ begleiten. Schon vor einer Reihe von Jahren war von Schönbein, der sich während seiner langjährigen Forschungen stets mit besonderer Liebe dem Studium der langsamen Oxydation hingab, die Veränderung des Phosphor's an feuchter Luft als typischer Vorgang hingestellt und dabei die Ansicht ausgesprochen worden, dass bei jeder langsamen Oxydation oder „Verwesung,“ möge dieselbe nun unorganische oder organische Materien betreffen, dem eigentlichen Verbindungs- resp. Oxydationsakte jene eigenthümliche allotropische Veränderung des Sauerstoffs vorausgehe, die er selbst zuerst als „chemische Polarisation“ bezeichnet hatte. In Folge dessen entstehen da, wo die oxydirbare Substanz mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Contact tritt, die beiden veränderten Zustände dieses Elementes, Ozon und Antozon. Ersteres wirkt als das eigentlich oxydirende Agens, tritt jedoch zuweilen auch in freiem

Zustande auf, während dagegen das Antozon sich in der Mehrzahl der Fälle mit gleichzeitig vorhandenem HO zu $HO^2$ vereinigt, seltener aber mit organischer Materie eine dem W.-Superoxyd entsprechende lockere Verbindung eingeht, oder, nach Schönbein's charakteristischem Ausdruck, sich „vergesellschaftet." Immerhin aber ist das Auftreten von $HO^2$ als bezeichnendes Moment der langsamen Oxydation aufzufassen. Diese Ansichten Schönbein's haben im Laufe der Zeit mannigfache Bestätigung erfahren; nicht nur ergaben sich aus zahlreichen weitern Versuchen die Bildung von W.-Superoxyd sowohl bei der langsamen Oxydation des Zinks, Eisens u. a. Metalle (durch Berührung mit Wasser und atmosph. Sauerstoff) als auch bei denjenigen vieler organ. Materien, wie Gerbsäure, Pyrogallussäure, Hämatoxylin, Indigweiss u. s w., sondern es zeigte sich namentlich die ebenso sonderbare, als theoretisch-wichtige Thatsache, dass in einer Reihe von Fällen, wie z. B. bei der Oxydation des Aethers, des Bittermandelöls und mancher Aldehyde (namentlich unter Mitwirkung der Wärme) das durch Polarisation entstandene Ozon in den ersten Stadien des Oxydationsvorgangs sich als solches und in lockerer, leicht übertragbarer Weise mit dem betreffenden Körper verbindet, so dass dieser nun die bekannten, dem thätigen Sauerstoff zukommenden Reactionen zeigt und dieselben erst nach einiger Zeit, bald schneller, bald langsamer einbüsst, in demselben Maasse, als das Ozon sich nun enger mit der organischen Substanz vereinigt und dieselbe in jene Stoffe überführt, die wir in den chemischen Werken als eigentliche Oxydationsprodukte aufgezählt finden. Es darf demnach nun wohl als gewiss angenommen werden, dass die bei der freiwilligen Oxydation der Aldehyde auftretenden Säuren nur die Endresultate einer in meh-

reren successiven Abschnitten sich vollziehenden Action des Sauerstoffs sind und dass die ausserordentliche Oxydirbarkeit der genannten Verbindungen, gleichwie bei den Camphenen, mit ihrer Fähigkeit, den Sauerstoff energisch zu ozonisiren im engsten Zusammenhange steht. Beides geht wenigstens in Bezug auf die Bildung der Baldriansäure aus Valerylaldchyd ($C^{10} H^{10} O^2$) und der Benzoësäure aus ihrem Aldchyde, dem Bittermandelöl ($C^{14} H^6 O^2$) sowohl aus früheren, als aus neuesten Versuchen Schönbein's unzweifelhaft hervor und es ist wohl anzunehmen, dass diese Verhältnisse auf dem weiten Gebiete chemischer Thätigkeit, in vielen andern Fällen ebenfalls obwalten.

An die hier mitgetheilten Beobachtungen über die langsame Oxydation schliesst sich endlich noch ein Factum an, das ich um so weniger zu übergehen wage, als es zu einer einheitlichen Auffassung unsres Gegenstandes, wie ich glaube, nicht am wenigsten beiträgt. Während nämlich bei der Oxydation, welche manche Kohlenwasserstoffe, vor Allen die sogen. Camphene, sowie auch die meisten sauerstoffhaltigen ätherischen und die verharzenden fetten Oele in Berührung mit atm. Sauerstoff erleiden, die eine der gebildeten O.-Modificationen, die oben als Antozon bezeichnet wurde, mit der betreffenden Materie selbst, auch bei gänzlicher Abwesenheit von HO, jene antozonidische, dem $HO^2$ so sehr analoge Verbindung eingeht, musste es sich weiter fragen, wie sich das Antozon da verhalte, wo die oxydirbare Substanz sich nicht, wie die Camphene, unmittelbar mit demselben zu vereinigen vermag. In diese Categorie sind die Aetherarten, die Alkohole, sowie die schon erwähnten Aldehyde, Aceton und andere Derivate zu zählen, und es haben Schönbein's neuere Untersuchungen über die langsame Oxydation dieser Körper unter Lichteinwirkung die merkwürdige

Thatsache ergeben, dass in diesen Fällen, selbst bei vollständigem Abschlusse von Wasser, sich dennoch Wasserstoffsuperoxyd unter den Producten der Oxydation vorfindet. Zugleich aber zeigte es sich, dass allerdings Gegenwart von HO die Oxydation der letztgenannten Materien wesentlich erleichtert und auch eine reichlichere Bildung von $HO^2$ bedingt; weit mehr wird jedoch der chemische Vorgang noch durch die Anwesenheit von Camphenen (namentlich Ol. Juniperi, Ol. Terebinth.) beschleunigt, während andrerseits bei den aether. Oelen eine Beimengung von HO wesentlich begünstigend auf deren langsame Oxydation einwirkt, die unter solchen Umständen nun ebenfalls mit reichlicher Bildung von $HO^2$ einhergeht. Diese Beobachtung über das Verhalten wasserfreien Aethers und Alkohols ist, wenigstens in meinen Augen, nicht ohne theoretischen Werth, denn sie liefert einen weitern positiven Beitrag zu den schon vorliegenden experimentellen Beweisen für die Polarisation oder Spaltung des neutralen O in zwei verschiedene thätige Zustände, welche nach Schönbein's Ansicht die unter dem Einfluss des Lichtes stattfindende Oxydation vieler, wenn nicht aller Materien begleitet. Die Bildung der einen O.-Modification, des Ozon's geht nicht allein deutlich genug aus der in der ersten Periode der Oxydation leicht nachzuweisenden Gegenwart ozonhaltiger Verbindungen hervor (so besonders bei den Aldehyden), sondern ebensosehr aus dem Auftreten freien ozonisirten Sauerstoffs. Es wurde diess bekanntlich zuerst bei der Oxydation des Phosphors ermittelt; im Laufe weiterer Versuche ergab sich dasselbe Auftreten freien Ozon's bei der Oxydation der aetherischen Oele, der Aldehyde und einiger andrer organischer Materien; endlich konnte durch Schönbein selbst aus der grossen Zahl einschlagender Facta der

allgemeine Schluss gezogen werden, dass bei der langsamen Oxydation die Bildung freien Ozon's an die leichte Verdampfbarkeit der fraglichen Materien geknüpft sei, so dass z. B. bei Einwirkung von Wasser und atm. Sauerstoff auf Zink u. a. Metalle, auf Gerbsäure, Indigweiss u. a. Chromogene zwar W.-Superoxyd, dagegen kein freies Ozon auftreten muss. Diess ist in der That der Fall und kann wohl auf die bei der Nichtflüchtigkeit eines Körpers erschwerte, bei leichter Verdampfbarkeit dagegen sehr erleichterte feine Zertheilung der kleinsten Theilchen zurückgeführt werden; um die einzelnen Moleküle verdampfenden Phosphors, verdampfender Camphene oder Aldehyde kann sich eine ungleich grössere Menge von Sauerstoffmolekülen anlagern, von denen eine bald kleinere, bald grössere Anzahl nach geschehener Ozonisirung der engern Vereinigung mit der oxydirbaren Substanz entgeht und als freier thätiger O auftritt, während andrerseits bei Berührung von Sauerstoff mit in Wasser suspendirtem Zink in einem gegebenen Momente nur kleine Mengen O polarisirt und sofort vom Metalle und dem vorhandenen Wasser unter Bildung von ZnO und $HO^2$ absorbirt werden.

Dass aber bei dem wichtigen chemischen Vorgange, den wir hier besprechen, ein Theil des gewöhnl. O in einen vom Ozon abweichenden Zustand übergeht, möge man nun denselben ohne Benennung belassen oder mit „Antozon," vielleicht auch mit einem andern passenderen Namen bezeichnen, wird in erster Linie schon durch jene bei den aether. Oelen und Harzen entstehenden eigenthümlich-lockeren O.-Verbindungen nahegelegt, welche, in ganz gleicher Weise wie $HO^2$, nur dann Ozonwirkungen zu äussern vermögen, wenn Platin, Eisenoxydul, oder mehrere andere noch zu besprechende organ. Substanzen

zugegen sind. Noch entschiedenere Gründe für die geäusserte Annahme liegen in der schon oben erwähnten Thatsache, dass nicht nur bei der Oxydation mit Wasser gemischter unorganischer und organischer Substanzen unter Mitwirkung des Lichtes constant $HO^2$ auftritt, sondern dieses Superoxyd auch dann sich bildet, wenn durchaus wasserfreier Aether oder Alkohol dem atm. Sauerstoff ausgesetzt werden. Nun scheint aber aus mehreren Untersuchungen Schönbein's, sowie aus eigenen Versuchen mit einiger Gewissheit hervorzugehen, dass z. B. bei der (durch eine erhitzte Platinspirale eingeleiteten) Oxydation des Aethers die als Endprodukt auftretende Ameisen- und Essigsäure aus der Umsetzung der zuerst sich bildenden ozonführenden Materien hervorgeht; wollte man daher bei der „Verwesung" nur eine Art veränderten, thätigen O, nämlich das Ozon, als mitbetheiligt ansehen, so bleibt die gleichzeitige Bildung von $HO^2$, welche ohnehin auf eine eigenthümliche Spaltung des Aethermoleküls hinweist, eine durchaus unerwartete Thatsache und um so sonderbarer, als das im Aether oder Alkohol neben den entsprechenden Säuren entstandene W.-Superoxyd noch sehr lange unverändert in der organischen Flüssigkeit aufgelöst bleibt, wenn man in einem gewissen Momente durch Abschluss aller Lichtstrahlen die langsame Oxydation aufhebt oder annähernd gleich Null setzt. Dazu kommt noch der Umstand, dass, wenigstens meinen Erfahrungen zufolge, es nicht gelingt, durch Behandlung wasserfreien Alkohols oder Aethers mit ozonisirtem Sauerstoff (auf chemischem Wege dargestellt) auch nur kleinste Mengen von $HO^2$ zu erzeugen, ein Versuch, der zur Verhütung der Polarisation des gewöhnl. O, der sich dem Ozon stets noch in bedeutendem Verhältniss beigemengt findet, ebenfalls bei gänzlichem Lichtabschluss vorzu-

nehmen ist. Erinnern wir uns schliesslich an die Unmöglichkeit, durch gegenseitige Einwirkung von Wasser und Ozon (sei dieses aus gewöhnl. O durch Anwendung der Electrizität oder des Phosphors dargestellt) überhaupt W.-Superoxyd zu erzeugen, so darf wohl mit einigem Rechte daran festgehalten werden, dass in dem noch unvollkommen aufgehellten Vorgange der „langsamen Oxydation" der neutrale Sauerstoff, theilweise unter dem Einfluss des Lichtes und einer gewissen Wärmemenge in zwei deutlich zu unterscheidende Modificationen mit erhöhter chemischer Thätigkeit übergeführt wird. Hierbei zeigt der sog. positiv-active Sauerstoff, das „Antozon," ein so ausgesprochenes Bestreben, sich mit HO zu dem typischen Antozonide $HO^2$ zu verbinden, dass zu diesem Zwecke in einzelnen Fällen aus C—, H— und O— enthaltenden Atomcomplexen die beiden letztern Elemente in Form von HO austreten, wenn der oxydirbaren Materie (Aether, Alkohol etc.) nicht von Anfang an fertig gebildetes Wasser beigemischt war.

So kann denn zwar die Gegenwart des Wassers nicht mehr als absolut nothwendige Bedingung der langsamen Verbrennung gelten; sie wirkt jedoch in allen Fällen wesentlich beschleunigend und prädisponirend, und es ist wohl mehr als nur wahrscheinlich, dass die allbekannte wichtige Rolle des Wassers bei so vielen Oxydationen (insbesondere der eigentl. Verwesung organischer Stoffe) theilweise in seiner grossen Verwandtschaft zu jenem veränderten Sauerstoff, dem Schönbein'schen Antozon, begründet ist.

Zu den interessantesten Erscheinungen, welche bei diesem Anlass noch Erwähnung verdienten, gehört auch die Thatsache, dass sowohl Ozon als Antozon sich mit grosser Leichtigkeit zwischen zwei gleichzeitig vorhandene

O.-begierige Materien zu theilen vermögen. So sehen wir unter Anderem beim Zusammenschütteln geschmolzenen Phosphors mit atm. Luft und Indigolösung, sowohl den P sich zu $PO^3$ und $PO^5$ oxydiren, als auch das Indigblau in das farblose Isatin übergehen, und in einem dem beleuchteten Sauerstoffe ausgesetzten Gemenge von Camphenen und HO, tritt das Camphenantozonid mit $HO^2$ zu gleicher Zeit und in gleich reichlichem Maasse auf. Diese Verhältnisse und wohl auch der auffallend begünstigende Einfluss der sog. Camphene, mehrerer Kohlenwasserstoffe und mancher Harze auf die Oxydation von Weingeist und Aether, gehören theilweise noch in das schwierige Gebiet der Contactwirkungen im engern Sinne, welche nach Liebig'scher Deutung in einer Uebertragung chemischer Thätigkeit, d. h. molekularer Bewegungsphänomene, von einem Körper auf benachbarte andere beruhen.

So viel zur Beleuchtung der Frage über die langsame Oxydation. Wenden wir uns nun weiter zu dem eigentlichen Gegenstande dieser Zeilen, d. h. zu den Beziehungen des Wasserstoffsuperoxydes zu gewissen organischen Substanzen.

Es bildet diess den Hauptgegenstand der letzten Periode in den Forschungen Schönbein's. Dieselben sind vollständig in den Verhandlungen der Basler Naturforschenden Gesellschaft niedergelegt, theilweise aber auch in den Sitzungsberichten der Münchner Akademie, in den Göttinger Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften, in Erdmann's Journal f. prakt. Chemie und in der biologischen Zeitschrift. Eine genauere Citation der einzelnen Arbeiten und Versuchsreihen mag um so eher unterlassen bleiben, als ich nur die Hauptergebnisse zu besprechen haben werde und auch unter diesen

Manches schon hinlänglich bekannt ist. Mit einigen der wesentlichsten hier zu berührenden Punkte habe ich mich, auf Veranlassuug Schönbein's, unabhängig d. h. ohne Kenntniss der von ihm erhaltenen Resultate, ebenfalls beschäftigt und ich kann, im Hinblick auf den allgemein eingestandenen Werth sogen. Controlluntersuchungen, kaum anstehen, die vollkommene Uebereinstimmung meiner Beobachtungen mit den betreffenden Mittheilungen des verstorbenen Forschers ausdrücklich zu erwähnen. Zugleich möge mir gestattet sein, vielleicht neu erworbene Freunde der Chemie des Sauerstoffs daran zu erinnern, dass die zum Theil ausserordentliche Empfindlichkeit der Ozon- und Antozonreaktionen öfters auch eine ausnahmsweise Sorgfalt der Experimentation erfordert, wenn nicht wiederholtes Misslingen gewisser Versuche das Urtheil irre leiten soll; es zeigt sich das Nichteintreten einzelner Reactionen zuweilen von äusserst geringfügigen Bedingungen abhängig, welche erst durch eigene anhaltendere Beschäftigung mit dem Gegenstande selbst, besonders durch vergleichende Beobachtung oft wiederholter Versuche klarer erkannt werden. Leider ist der meiner Mittheilung zugemessene Raum allzu eng, um auch nur einiger Maassen auf die hier angedeuteten Verhältnisse eingehen zu können.

Erst geraume Zeit nachdem schon die von Platin und einigen Oxyden auf $HO^2$ ausgeübte katalysirende Wirkung bekannt war, wandte man sich mit grösserer Aufmerksamkeit dem Verhalten dieser Verbindung gegen organische Stoffe zu, an einzelne frühere, nicht weiter verfolgte Beobachtungen anknüpfend, nach welchen unter anderm selbst atmosphärischer Staub das $HO^2$ unter Umständen zersetzen soll. Aus den ersten bezüglichen Untersuchungen ergab sich, dass insonderheit thierische

Substanzen mit der dem Platin (im Zustande feiner Vertheilung) zukommenden katalystischen Wirksamkeit ebenfalls begabt sind; dahin gehören gewisse thierische Gewebetheile und ausserdem in erster Linie das Blut. Genauere Versuche wiesen bald nach, dass in dieser thierischen Flüssigkeit die erwähnte Fähigkeit der $HO^2$-Katalyse einmal dem Blutfaserstoff, in weit höherem Grade aber den rothen Blutkörperchen zukommt, die in der Folge eine so entschiedene theoretische Bedeutung in den Forschungen über den thätigen Sauerstoff erhalten sollten. In Betreff nun der Beziehungen der zahlreichen übrigen organ. Substanzen zu $HO^2$ geht aus den Untersuchungen Schönbein's, dem wir ohne Zweifel die grösste Zahl einschlagender Thatsachen verdanken, auf das Deutlichste hervor, dass das W.-Superoxyd, wie schon oben gesagt, unverändert neben einer grossen Anzahl organ. Stoffe bestehen kann, dass aber andrerseits $HO^2$ durch eine ansehnliche Reihe organ. Körper energisch zerlegt wird, welche Körper, obwohl noch höchst ungenau bekannt, dennoch in dem allen gemeinsamen Stickstoffgehalt und ihrer sehr nahen Verwandtschaft mit den sog. Proteinkörpern übereinzustimmen scheinen und so schon jetzt eine eigenthümlich characterisirte Klasse bilden. Inwiefern dieselbe mit der Classe der „Fermente" zusammenfällt, mag sich aus späteren Betrachtungen von selbst herausstellen. Vorerst mögen die bei den Blutkörperchen, als den interessantesten Repräsentanten der soeben erwähnten Gruppe N.-haltiger Materien, erforschten Verhältnisse näher betrachtet werden, da alle weiter anzuführenden Thatsachen nur als Analogien oder Wiederholungen der beim Blute ermittelten Phänomene erscheinen und daher die Darstellung derselben durch Aufstellung eines sich gewissermaassen typisch verhaltenden Körpers

an Uebersichtlichkeit nur gewinnen kann. Die mannigfachen Gründe, welche für die Annahme sprechen, dass die rothen Blutkörperchen in dem lebenden Organismus in eigenthümlich lockerer Verbindung mit ozonisirtem Sauerstoff die verschiedenen Organe durchlaufen und so als eigentlichste Vermittler der Sauerstoffwirkungen im Blute anzusehen sind, stehen in den engsten Beziehungen zu den hier zu erörternden Fragen; sie sind jedoch in der oben erwähnten Abhandlung des Näheren auseinandergesetzt; ich unterlasse daher deren Wiederholung und fasse die über das Verhalten des Blutes zu $HO^2$ von Schönbein gefundenen Hauptfacta in folgende Sätze zusammen:

1. Die Blutkörperchen besitzen sowohl in frischem, als in getrocknetem Zustande, in der Form des entfaserten Blutes, die Eigenschaft, $HO^2$ mit der Lebhaftigkeit des Platin's und unter Entbindung *neutralen* Sauerstoffs zu zerlegen.

2. Unter dem Einflusse der Blutkörperchen wirken selbst sehr verdünnte Lösungen von W.-Superoxyd oder antozonhaltigen Oelen, die sich gegen Guajakharzlösung, Jodkalium und eine Reihe andrer oxydirbarer, d. h. ozonbegieriger Substanzen gänzlich indifferent verhalten, sofort als energische Ozonide. Guajak und KJ.-Kleister werden gebläut, Indigo entbläut, Pyrogallussäure gebräunt, Anilin, Hämatoxylin und Brasilin stark geröthet, weisses Ferrocyaneisen energisch gebläut u. s. w. Auch in diesen Reactionen findet vollkommene Uebereinstimmung mit der Wirkungsweise pulverförmigen Platins statt.

3. Durch Cyanwasserstoff wird die katalytische Einwirkung der Blutkörperchen auf $HO^2$ ausserordentlich geschwächt, unter Umständen scheinbar auf Null reduzirt. Auf das Platin übt dagegen HCy keinerlei derartige Wirkung aus.

Endlich ist, an diese Thatsachen anschliessend, zu erwähnen, dass den Blutkörperchen die Fähigkeit, Nitrate in Nitrite und auch diese Salze noch weiter zu reduziren, in ganz besonderem Grade zukommt. Es ist bekannt, dass das Vermögen der Blutkörperchen, den in sogen. Antozoniden enthaltenen Sauerstoff in Form von Ozon auf dritte Körper überzutragen, schon vor Jahren von Schönbein zur Nachweisung des $HO^2$ und des Antozongehalts aether. Oele verwerthet wurde; in der That bildet Guajaktinctur in Verbindung mit entfasertem Blute eines der empfindlichsten Reagentien auf Wasserstoffsuperoxyd und Antozon überhaupt, ist aber noch von Schönbein selbst in der letzten Zeit seines Lebens durch ein noch empfindlicheres Mittel ersetzt worden, das wir sogleich zu betrachten haben werden.

Charakteristisch für das Wasserstoffsuperoxyd ist im fernern die unter Mitwirkung von Blutkörperchen verursachte Bleichung resp. Entbläuung des Cyanins. Dieser äusserst merkwürdige Farbstoff (ein aus Leucolin oder Lepidin und Jodamyl erhaltenes Derivat von der empirischen Formel $C^{56} H^{33} N^2 J$) löst sich in Alcohol mit prachtvoll anilinblauer Farbe und zeigt neben ausserordentlicher Färbekraft die eigenthümlichsten und interessantesten Beziehungen zum ozonisirten und zum beleuchteten Sauerstoff. Diese Verhältnisse finden sich in den Mittheilungen Schönbeins aus den Jahren 1866 und 1865 näher besprochen und es soll daher nur erwähnt werden, dass dieses Cyanin in seinen Lösungen durch alle ozonführenden Verbindungen sehr energisch entbläut wird und dass dabei eine lockere Verbindung von Cyanin mit Ozon sich bildet, was schon daraus erhellt, dass die farblose Flüssigkeit durch ozongierige Materien, wie Gerbsäure, Anilin u. s. w. ihre ursprüngliche Farbe wieder

erhält. Diese durch Ozon und Ozonide bewirkte Bleichung des Cyanins tritt, wie erwähnt, nun auch dann ein, wenn $HO^2$ in Verbindung mit Blutkörperchen (entfasertem Blute) einer Cyaninlösung beigemengt wird und darf insofern ohne Anstand als Erkennungsmittel für $HO^2$ (namentlich in Verbindung mit den übrigen Reactionen) benutzt werden, um so mehr als sie, wie auch die Reaction mit Guajaktinctur und Blut oder Jodkaliumkleister und Eisenoxydulsalz, weit empfindlicher ist, als Chromsäure und Aether. Diese Fähigkeit, bei Gegenwart von Blutkörperchen Cyanin zu bleichen scheint, wie ich aus angestellten Versuchen schliesse, nur dem W.-Superoxyd, nicht aber den Verbindungen des Antozons mit Camphenen und andern aether. Oelen, eigen zu sein; ausserdem hat schon Schönbein darauf aufmerksam gemacht, dass sich bei dieser Reaction sorgfältig eingetrocknetes Blut, in gleicher Verdünnung wie frisches angewendet, von letzterem durch viel energischere Wirkung unterscheidet. Ich kann diese Beobachtung ebenfalls bestätigen und theile mit Schönbein die Ansicht, dass dieses Verhalten auf eine während des Trocknens mit den Blutkörperchen vorgegangene Veränderung hindeutet und daher gerade diese Cyanin-Reactionen für Physiologen eines der passendsten Mittel sein dürften, den namentlich in fieberhaften Krankheitsformen Platz greifenden Veränderungen im Blute nachzuspüren, die wohl ohne Zweifel theilweise sich auch auf die Blutkörperchen ausdehnen.

Von nicht geringer Bedeutung ist die Frage nach dem näheren Vorgange bei der Katalyse des $HO^2$ durch Blutkörperchen. Nach Schönbein's Ansicht, welche mir die annehmbarsten Gründe in sich zu vereinigen scheint, liegt die Ursache dieser Erscheinung in der Fähigkeit der Blutkörperchen, sowohl den neutralen Sauerstoff, als

das Antozon in negativ-activen S. oder Ozon umzuwandeln. Dass dem Blute gewöhnlichem O gegenüber eine zustandsverändernde, ozonisirende Wirkung beigemessen werden muss, erhellt aus den bei dem Athmungsprocesse stattfindenden Oxydationsvorgängen, welche nothwendig auf eine sehr wesentlich erhöhte chemische Thätigkeit des im Blut cursirenden Sauerstoffs hindeuten. Dass aber auch die als Antozon bezeichnete O.-Modification durch Blutkörperchen in Ozon übergeführt wird, lässt sich in augenfälliger Weise aus der oben citirten Thatsache ableiten, dass Wasserstoffsuperoxyd und antozonhaltige Oele, welche sich namentlich gegen Guajakharz und auch gegen andre oxydirbare Substanzen durchaus indifferent verhalten, in Gegenwart entfaserten Blutes, mit dem besagten Harze sofort das blaue Guajakozonid bilden und auf andre Körper ebenfalls in gänzlich ozonartiger Weise einwirken. Da nun bei Abwesenheit von oxydirbaren Substanzen wie Guajakharz, Jodkalium u. s. w., das $HO^2$ durch Blutzellen in Wasser und neutralen Sauerstoff zerlegt wird, so liegt die Annahme nahe, dass unter diesen Umständen das in $HO^2$ enthaltene zweite O.-Atom in gewöhnlichen neutralen Sauerstoff verwandelt werde und dadurch die Verbindung zerfalle. Diese Ansicht jedoch ist nicht nur desshalb unstatthaft, weil sie uns zwingt, in zwei sehr analogen Vorgängen eine durchaus verschiedene Wirkungsweise der Blutkörperchen anzunehmen, sondern sie erscheint auch gänzlich überflüssig, wenn wir uns an eine der ausgesprochensten Eigenschaften des ozonisirten O erinnern, nämlich an seine Fähigkeit, in Berührung mit $HO^2$ dasselbe in HO und neutralen O zu zerlegen und dabei selbst in neutralen Sauerstoff überzugehen. Wenn daher durch den Contact mit Blutzellen ein Theilchen Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und Ozon zerfällt, so tritt das

gebildete Ozon seinerseits in Berührung mit weiterem benachbartem $HO^2$; es entsteht durch gegenseitige Ausgleichung oder Depolarisation von Ozon und Antozon neutraler Sauerstoff, und dieser Vorgang muss sich so lange wiederholen, bis in einer Lösung von $HO^2$ alles Superoxyd in dieser Art in Wasser und Sauerstoff zerlegt ist. Von der Betrachtung der Thatsache ausgehend, dass nur dem ozonisirten Sauerstoff das zweifache Vermögen zukommt, die Guajaktinctur energisch zu bläuen und zugleich mit Wasserst.-Superoxyd sich in Wasser und gewöhnl. O umzusetzen, führt diese Schönbein'sche Anschauungsweise die doppelte Fähigkeit der Blutkörperchen, $HO^2$haltige Guajaklösung zu bläuen und das W.-Superoxyd in HO und O zu zersetzen auf ein und dieselbe Ursache (die Umwandlung des Antozons in Ozon) zurück. Jeder Contact der Blutkörperchen mit $HO^2$ bewirkt die Ozonisirung und Lostrennung des 2ten O.-Atom's; sind keine andern Materien zugegen, so tritt Depolarisation der beiden O.-Modificationen ein, d. h. es wird je ein Atom $HO^2$ durch 1 Atom ozonisirten Sauerstoffs in Wasser und 2 Atome neutralen O übergeführt und die Entbindung gewöhnlichen Sauerstoffs ist in diesem Vorgange als eine mittelbare zu betrachten; treten dagegen die rothen Blutzellen in Berührung mit einem Gemenge von $HO^2$ und ozongierigen Substanzen wie Guajakharz, so verbinden sich diese letzteren unmittelbar mit dem gebildeten Ozon und wir beobachten wohl eine tiefe Bläuung der mit Guajaktinctur versetzten Flüssigkeit, dagegen keinerlei O.-Entbindung. Nun wird aber nach dem Gesetze der Depolarisation das W.-Superoxyd durch das blaue Guajakozonid in gleicher Weise wie durch $PbO^2$ oder $Mn^2O^7$ in Wasser und O zerlegt und das Guajakblau dabei ebenfalls reduzirt, resp. entbläut; es weist demnach die

Thatsache, dass wir bei'm Vermischen verdünnter $HO^2$-Lösungen mit hinreichender Menge Guajaklösung, und entfaserten Blutes keinerlei Sauerstoff frei werden sehen, dagegen eine tiefe und erst nach geraumer Zeit abnehmende Bläuung der Flüssigkeit wahrnehmen, klar darauf hin, dass in diesem Fall unter dem prädisponirenden Einflusse des gleichzeitig gegenwärtigen sehr oxydirbaren Guajakharzes sämmtliches Antozon des $HO^2$ in fast demselben Momente in Ozon umgewandelt und an das Harz abgetreten wird, während diese Umwandlung bei Abwesenheit des Guajaks oder andrer verwandten Materien langsamer und gleichsam von Atom zu Atom vor sich geht, wodurch allein ein Zusammentreffen von Ozon und $HO^2$ ermöglicht wird. Es steht diese Ansicht im Einklange mit der Beobachtung, dass in einer Mischung concentrirter $HO^2$-Lösung mit kleinen Mengen der Guajaklösung beim Zufügen entfaserten Blutes anfangs eine sehr entschiedene Blaufärbung erfolgt, die jedoch in wenigen Augenblicken wieder verschwindet, weil hier das zuerst gebilbete ozonführende Guajakblau durch überflüssiges W.-Superoxyd wieder zerlegt, d. h. depolarisirt und gebleicht wird. Ueberdiess erinnert diese Reaction an eine gänzlich analoge Erscheinung, welche dann eintritt, wenn eine Mischung von stark antozonhaltigem aether. Oele und Guajaklösung mit übermargans. Kali, Chlor u. a. ozonidischen Oxydationsmitteln behandelt wird (siehe schweiz. Wochenschrift f. Pharmacie, 1866, „Chemische Mittheilungen über Ozon u. Antozon").

Diese soeben betrachtete Ansicht über die $HO^2$-Katalyse durch Blutzellen erstreckt sich nach Schönbein's Aeusserungen nicht allein auf sämmtliche noch zu erwähnenden organ. Substanzen, denen die katalysirende Wirkung zukommt, sondern war schon früher in Betreff

der Einwirkung des Platin's auf $HO^2$ aufgestellt worden, wie denn überhaupt an diesem Metalle zuerst die Beziehungen des katalytischen Vermögens zu einem eigenthümlichen Verhalten gegen den Sauerstoff unzweifelhaft zu Tage traten. Es vermag nämlich das Platin (in Form von Platinmohr) nicht nur das Wasserstoffsuperoxyd energisch zu katalysiren und die mit $HO^2$ vermengte Guajaktinctur zu bläuen, sondern auch den atmosph. Sauerstoff unmittelbar in die dem Ozon zukommende chemische Thätigkeit zu versetzen, was daraus zur Genüge erhellt, dass unter dem Einflusse des genannten Metalls sowohl die Guajakharzlösung als der angesäuerte Jodkaliumkleister gebläut wird, wenn die eine oder andre dieser Flüssigkeiten zugleich in Berührung mit Sauerstoff gelangt. Lässt nun schon dieses Factum einen gemeinsamen Grund der erwähnten verschiedenen Eigenschaften des Platins vermuthen, so wird diess immerhin durch die auffallenden Analogien mit einer Reihe organ. Substanzen noch merklich näher gelegt und dadurch weitere Anregung zur Untersuchung dieses merkwürdigen Metalls und seiner Beziehungen zum Sauerstoff gegeben. Dass durch die neuesten Arbeiten Graham's über das Verhalten des Platins und der verwandten Metalle zum Wasserstoff die Oxydation dieses Gases, sowie die langsame Verbrennung des Alkohols und Aethers, die durch Sauerstoff unter Mitwirkung schwammförmigen Platins so leicht vor sich geht, auf die ausserordentliche Absorptionsfähigkeit des Metalles für Wasserstoff und gewisse moleculare Veränderungen in dem aufgenommenen H zurückgeführt wird, kann uns hier keineswegs etwa irre machen; denn mögen auch jene Oxydationsvorgänge, deren erste Kenntniss wir bekanntlich dem trefflichen Döbereiner verdanken, künftighin ohne Beiziehung der Schönbein'schen Erfah-

rungen über das Platin erklärt werden, so wird diess mit der besagten Bläuung des Guajakharzes durch Platin und atm. Sauerstoff um so weniger geschehen können, denn einmal bleibt die Thatsache bestehen, dass das gebildete Guajakblau nicht wie das Wasser ein einfaches, indifferentes Oxydationsprodukt, sondern ein wirklich ozonführender Körper ist und sodann ergibt sich aus den Graham'schen Untersuchungen selbst, dass der Sauerstoff von den Metallen der Platingruppe in relativ nur sehr minimen Verhältnissen aufgenommen und verdichtet wird. Dagegen erscheinen diese Forschungen zumal von dem Standpunkte der Ansichten Schönbein's aus desshalb in hohem Grade beachtenswerth, weil sie, der Lehre von der Sauerstoffpolarisation analog, auch bei dem Wasserstoff auf eine Art eigenthümlicher polarer Vertheilung der Moleküle, durch das Platin bewirkt, hinzuweisen scheinen und so wenigstens die Möglichkeit dessen andeuten, was lange schon geahnt, durch das Experiment aber noch niemals festgestellt wurde, dass nämlich neben dem Sauerstoff auch andre sehr wichtige Grundstoffe, wie Wasserstoff und Stickstoff, durchaus ähnliche Verhältnisse der Allotropie zeigen möchten, und dass die Fähigkeit, derartige allotrope Veränderungen einzuleiten, unter den unorganischen Materien besonders dem Platin zukommt.

Fragen wir nun weiter nach jenen organischen Körpern, als deren Typus sowohl Blutkörperchen als Platin bezeichnet wurden, so treffen wir in erster Linie eine Anzahl von Substanzen, welche zwar zum grossen Theile nur höchst oberflächlich bekannt, sehr wahrscheinlich aber als nicht organisirte stickstoffhaltige Bestandtheile des Zellinhalts pflanzlicher Organismen zu betrachten sind.

Schönbein's sehr zahlreiche Untersuchungen über die Einwirkung des Sauerstoffs auf pflanzliche Stoffe hatten

schon vor Jahren die interessante Thatsache ergeben, dass in manchen Pflanzen einzelne Theile derselben in sehr ausgesprochener Weise die Fähigkeit zeigen, mit Guajaklösung und atm. Sauerstoff zusammengebracht, eine energische Bläuung des Harzes zu veranlassen. Weitere Versuche bewiesen ausserdem, dass in allen den Fällen, in welchen diese Erscheinung eintritt, die betreffenden Pflanzentheile, mit Wasser unter Zutritt atm. Sauerstoffs zerstossen, eine Flüssigkeit liefern, welche thätigen Sauerstoff führt und diesen bald geringern, bald grössern Gehalt an Ozon insbesondere durch die doppelte Fähigkeit beurkundet, die Guajakharztinctur und den (mit $So^3$) angesäuerten RJ-Kleister deutlichst zu bläuen, allein auch im Uebrigen die weiteren charakteristischen Reactionen ozonhaltiger Verbindungen zeigt. Dieses Verhalten geht zu jeder Zeit Hand in Hand mit dem Vermögen, das Wasserstoffsuperoxyd in HO und O zu zerlegen und die Guajaktinctur in Gegenwart von $HO^2$ zu bläuen; diese beiden letzteren Eigenschaften zeigen sich dann, wenn die betreffenden Pflanzentheile unter Wasser bei möglichstem Abschlusse der atm. Luft zerkleinert oder ausgezogen und die erhaltenen Flüssigkeiten geprüft werden; allein auch durch einfaches Einlegen der mit Wasser durchtränkten Pflanzentheile in Lösungen von $HO^2$ tritt in den meisten Fällen eine sehr merkliche Katalyse und daher Gasentwicklung ein. Wir treffen solche eigenthümlich wirkende Materien nach den Beobachtungeu Schönbein's in Stengel, Blättern und Wurzeln mancher phanerorgamischer Gewächse, unter denen sich namentlich Taraxacum off. und viele andere Arten derselben Familie auszeichnen, sodann in allen bis jetzt untersuchten keimfähigen Pflanzensaamen und endlich in dem Zellinhalte der niedern Cryptogamen, d. h. in vielen Algen und der

grösseren Zahl der Pilze von den Hymenomyceten bis zu den mikroskopischen Schimmelpilzen herab. Namentlich besitzen die filtrirten Auszüge der phanerogam. Pflanzensaamen alle in höherem oder geringerem Maasse das Vermögen, in verdünnten Lösungen des $HO^2$ das Superoxyd in kurzer Zeit gänzlich zu zersetzen und andrerseits $HO^2$haltige Guajaklösung zu bläuen; allein auch das mit Conferven und Pilzen der verschiedensten Art nur kürzeste Zeit in Berührung gestandene Wasser vermag das Superoxyd noch energisch zu katalysiren, wenn auch nicht immer die $HO^2$haltige G.tinctur zu verändern. Von besonderer Bedeutung ist aber die Thatsache, dass sämmtlichen erwähnten pflanzlichen Auszügen die Fähigkeit zukommt, Nitrate sehr rasch in Nitrite umzuwandeln und selbst die so gebildeten Nitrite noch weiter zu reduziren, eine Eigenschaft, die nicht nur einzelnen Metallen, wie Zn, Cd etc., sondern auch der ganzen organ. Gruppe der sogen. Kohlenhydrate eigen ist, letzteren jedoch in weit geringerem Grade, als den in Rede stehenden Pflanzenstoffen. Alle diese, mit der Wirkungsweise des Platins und besonders der Blutkörperchen so sehr übereinstimmenden Verhältnisse lassen es als höchst wahrscheinlich erscheinen, dass in dem Zellinhalte besagter Pflanzen und Pflanzentheile verschiedene Materien vorhanden sind, die in gewissen Beziehungen von einander abweichen, in manchen andern dagegen durchaus übereinkommen und sämmtlich mit dem Vermögen begabt sind, den gewöhnlichen freien Sauerstoff, sowie auch den im $HO^2$ enthaltenen O zu erhöhter chemischer Thätigkeit anzuregen; nach dieser Ansicht liegt daher auch in dieser Fähigkeit dem Sauerstoff gegenüber die gemeinsame Ursache sowohl für die Eigenschaft jener Substanzen, mit Wasser und Luft Ozonhaltige Flüssig-

keiten zu erzeugen, als auch für die Zerlegung des $HO^2$, die Bläuung der $HO^2$ haltigen Guajaklösung und die Reduction der salpeters. Salze. Diese Auffassungsweise gewinnt sofort an Klarheit, wenn wir zwei weitere Thatsachen hinzuziehen, die durch die letzten Arbeiten Schönbein's zur Gewissheit geworden sind. Es ergibt sich nämlich aus diesen Untersuchungen, dass einmal durch Erhitzen auf eine zwischen 90° und 100° liegende Temperatur und sodann durch die Gegenwart schon sehr kleiner Mengen von Blausäure bei allen jenen pflanzlichen Materien das Vermögen, den atm. Sauerstoff zu ozonisiren, das W.superoxyd zu zerlegen und die Nitrate in Nitrite zu reduciren, in ausserordentlicher Weise gehemmt, in vielen Fällen beinahe gänzlich aufgehoben wird, in durchaus gleicher Weise, wie es in Betreff der Blutkörperchen schon oben erwähnt wurde. So verlieren z. B. frische Blätter und Wurzeln von Taraxacum durch Eintauchen in Wasser von 100° oder durch kurzes Verweilen in einer Blausäurehaltigen Atmosphäre die Fähigkeit, mit Wasser unter Sauerstoffzutritt verstossen, eine Guajak bläuende oder den angesäuerten KJ-Kleister verändernde Flüssigkeit zu liefern; Lösungen von $HO^2$„ die nur kleine Mengen von HCy enthalten, werden durch zerkleinerte Pflanzensaamen nur unmerklich zersetzt; Conferven und verschiedene Pilzgebilde, nur wenige Augenblicke der Siedetemperatur des Wassers ausgesetzt, vermögen Wasserstoffsuperoxyd kaum mehr zu katalysiren und verhalten sich auch Nitratlösungen gegenüber nicht mehr reducirend, und durch die gleichen Substanzen werden auch $HO^2$-Lösungen und Nitratlösungen, denen etwas Blausäure zugesetzt wurde, nicht verändert, wenn durch Schliessen der Gefässe die Verdunstung der flüchtigen Säure verhindert wird. In Betreff

der keimfähigen Saamen ist insbesondere noch die Beobachtung hervorzuheben, dass deren Keimung schon durch winzige Quantitäten von HCy sehr bedeutend verlangsamt, oft scheinbar gänzlich aufgehoben wird; in allen Fällen jedoch, wo durch Einwirkung der Blausäure die verschiedenen eigenthümlichen Beziehungen der erwähnten Pflanzenmaterien zum neutralen Sauerstoff, zum Wasserst.-Superoxyd und zu den Nitraten aufgehoben werden, sehen wir sämmtliche ursprüngliche Phänomene wieder ungeschwächt eintreten, sobald durch Verdunstung die Blausäure gänzlich aus den Flüssigkeiten entfernt ist, wie denn unter Anderem der in alkalisch gährendem Harne reichlich vegetirende Harnpilz seine Fähigkeit, $HO^2$ zu katalysiren und das im Harne enthaltene Ammoniaknitrat in Nitrit zu verwandeln, durch Blausäure ebenfalls einbüsst; lässt man dagegen die Blausäure durch Luftzutritt und mässig erhöhte Temperatur aus dem Harne verdunsten, so hat sich auch das katalytische Vermögen wieder eingestellt und es beginnt auch sofort die reducirende Wirkung auf das Harnnitrat. Diese Thatsachen scheinen zu beweisen, dass die Blausäure keinerlei chemische Veränderung in den fermentartigen Pflanzenstoffen bedingt, sondern dass ihre Wirkung an den beständigen Contact mit jenen Materien gebunden ist und daher aufhören muss, wenn durch Verdunstung dieser Contact aufgehoben wird; dass auch in dieser Beziehung alle erwähnten Substanzen vegetabilischen Ursprungs von den Blutkörperchen nachgeahmt werden, bedarf kaum besonderer Besprechung.

Sehr wichtig erscheint dagegen die Frage nach der chemischen Natur aller dieser Pflanzenmaterien, die sich theils ihrer geringen Menge wegen, theils wegen ihrer leichten Veränderlichkeit und der steten Begleitung

einer Anzahl anderweitiger organischer Stoffe der nähern Untersuchung hartnäckig entziehen. Zwei Punkte sind für die Beurtheilung der Frage nicht ohne Gewicht, einmal der Umstand, dass sich jene Materien, welche $HO^2$ katalysiren, auch in den sorgfältigst filtrirten Flüssigkeiten vorfinden und sodann die Erfahrung, dass in diesen Flüssigkeiten durch die gleiche Temperaturerhöhung, welche alle die besprochenen Wirkungen derselben aufhebt oder schwächt, stets auch Trübungen oder gerinnselartige Ausscheidungen erfolgen, welche durch ihre Löslichkeit in Essigsäure, ihre Gelbfärbung durch $NO^5$ und anderweitige Eigenschaften sich deutlich genug als veränderte albuminöse Materien ausweisen. Allein auch aus allen übrigen in diesem Gebiete bis jetzt beobachteten Thatsachen geht mit immer grösserer Uebereinstimmung hervor, dass wir diese katalysirenden Substanzen als in Wasser lösliche, stickstoffhaltige Verbindungen aus der bekannten Gruppe der Proteinkörper zu betrachten haben, deren Fähigkeit, unter Umständen fermentartige Wirkungen zu äussern, längst bekannt und von den verschiedensten Seiten beobachtet ist. Immerhin ist eine gründlichere Erforschung dieser interessanten Körper kaum zu erwarten, so lange in der Kenntniss der bekanntesten Proteinsubstanzen, des Albumins, Caseins und Fibrins theilweise noch so merkliche Unsicherheit herrscht. Doch dürfen unter den katalysirenden Substanzen, welche wir im Auge halten, wenigstens zwei, das Emulsin oder die Synaptase und die Diastase als einigermassen bekannt hervorgehoben werden, denn es kann wohl keinem Zweifel unterworfen sein, dass in dem Auszuge des Gerstenmalzes und in der Emulsion der Mandelkerne die Diastase und das Emulsin es sind, welche diesen beiden Flüssigkeiten in so entschiedenem Maasse das

Vermögen verleihen, $HO^2$ zu zerlegen, die $HO^2$haltige Guajaklösung zu bläuen und die Nitrate zu reduciren. Es geht diess namentlich daraus hervor, dass starkes Erhitzen dieser Flüssigkeiten denselben nicht nur die Fähigkeit benimmt, die soeben genannten Reactionen hervorzubringen, sondern auch die fermentartige Wirkung, d. h. die Spaltung des Amygdalins und die Ueberführung des Amylums in Zucker gänzlich aufhebt, wie denn auch bekanntlich die Keimkraft der Saamen ohne Ausnahme, also auch diejenige der Mandeln und der Gerste durch Behandlung mit siedendem Wasser vernichtet wird. Nun ist aber wohl das sicher, dass bei der Keimung der Saamen der Cerealien die als Ferment zu betrachtende Diastase eine wichtige, die Hauptvorgänge der Keimung bedingende Rolle spielt und es darf daher, da die Bildung der jungen Pflanzen aus allen phanerogamischen Früchten annähernd unter denselben Umständen vor sich geht und von denselben Bedingungen abhängig scheint, wohl angenommen werden, dass sich in allen Pflanzensaamen entweder Diastase oder der Diastase analoge Nhaltige Verbindungen finden, denen im Keimungsprocesse eine hervorragende Aufgabe zukommt und dass diese Körper zugleich es sind, denen die Katalyse des $HO^2$ mit ihren sämmtlichen weitern Beziehungen eigen ist. Im Lichte einer solchen Auffassung gewinnt überhaupt das so verbreitete Vorkommen fermentartiger, das W.-Superoxyd zerlegender Materien im Pflanzenreiche eine ganz besondere Bedeutung, wie diess schon Schönbein da und dort in seinen Mittheilungen andeutet. Es gilt diess insbesondere für die Erklärung gewisser pflanzenphysiologischer Vorgänge, zu denen die nun schon erwähnte Keimung der Saamen und wohl auch die Respiration der Pilze, als der niedrigsten Pflanzenformen, ge-

hört. Es beruht nämlich die Keimung anerkannter Maassen zunächst auf einer Reihe von chemischen Veränderungen, zumal von Oxydationsprocessen, die unter Mitwirkung von Feuchtigkeit und etwas erhöhter Wärme vor sich gehen und eine Kohlensäureausscheidung zur Folge haben; es verhält sich daher die junge keimende Pflanze in gleicher Weise wie der chlorophyllose, ebenfalls $CO^2$ ausdünstende Pilz und wie das athmende Thier, und die unter Umständen ausserordentlich rasch verlaufende Keimung, sowie die relativ reichliche $CO^2$-Ausscheidung der keimenden Saamen und der Pilzgebilde sind zum Theil eben so räthselhaft wie die mächtigen Oxydationsprocesse im animalischen Blute, wenn in beiden Fällen nur neutraler, gewöhnlicher Sauerstoff als wirkend gedacht wird. Anders gestalten sich dagegen die Verhältnisse, wenn auf Grund bereits vorliegender und noch anzustellender Untersuchungen mit Gewissheit ausgesprochen werden darf, dass in den Pflanzenzellen, wie im Blute, eigenthümliche Materien vorhanden sind, welche, den Blutkörperchen analog, nicht nur durch Einleitung chemischer Umsetzungen oder Spaltungen als Fermente wirken, sondern namentlich den Sauerstoff, den Pflanzen unter gewissen Umständen aufnehmen, zu ozonisiren, d. h. chemisch zu erregen vermögen und so jene Oxydationsvorgänge vermitteln, auf denen die Keimung, die Athmung niederer Pflanzenorganismen und sicherlich noch eine Reihe anderer phytochemischer Processe zum grossen Theil beruht.

Ebenso schwierig wie die Ermittlung dieser Facta dürfte die Erledigung einer weitern Frage sein, die sich beim Studium der letzten Schönbein'schen Arbeiten uns aufdrängt. Ergibt sich aus den betreffenden Versuchen die Thatsache, dass bei der Behandlung mancher Pflanzen-

theile mit HO und atm. Sauerstoff dieser letztere unter dem Einfluss gewisser Substanzen als thätiger O in die Flüssigkeit übertritt und als solcher während einiger Zeit bestehen bleibt, so ist damit noch keineswegs entschieden, in welcher Form der Verbindung das gebildete Ozon in den besagten Pflanzenauszügen vorhanden ist. Die Versuche zeigen, dass den wässerigen Auszügen der meisten Pflanzensaamen die Eigenschaft zukommt, mit ozonisirtem O geschüttelt, merkliche Mengen Ozon's so aufzunehmen, dass derselbe noch geraume Zeit lang in beweglichem, übertragbarem Zustande in der Flüssigkeit verbleibt; allein sowohl so dargestellte ozonführende Auszüge, als auch diejenigen, welche durch Zerkleinerung der Pflanzen bei Gegenwart von HO und reichlichem Zutritt von O erhalten werden, verlieren ihren beweglichen thätigen O nach einiger Zeit von selbst, weit schneller aber durch Erhitzen auf $80^0-100^0$. Diese spontane Zersetzung und das durch Wärme wesentlich beschleunigte Verschwinden des beweglich-thätigen O ist aber eine charakteristische Eigenschaft aller Lösungen der bis jetzt bekannt gewordenen „organischen Ozonide" und es ist daher anzunehmen, dass die genannten pflanzlichen Auszüge sämmtlich Materien enthalten, welche mit ozonisirtem Sauerstoff äusserst lockere Verbindungen einzugehen vermögen, wie diess von Körpern wie das Guajakharz, das Cyanin, das Aethylen u. a. schon lange bekannt ist. Es bleibt nun aber zweifelhaft, ob diese mit Ozon lose verbundenen Materien zugleich auch diejenigen sind, denen die fermentartige Wirkung, d. h. die Fähigkeit, den O zu ozonisiren und $HO^2$ zu katalysiren, zukommt, oder aber anderweitige, vielleicht nicht stickstoffhaltige Substanzen, einfach dazu bestimmt, das gebildete Ozon in leicht übertragbarer Form in jenen

Flüssigkeiten festzuhalten. Nur äusserst wenige und kaum sehr gewichtige Anhältspunkte sind mir in Bezug auf diese Frage bekannt und ich wage es nicht, die sonst so bedeutsame Analogie der Blutkörperchen, welche als organisirte Gebilde zugleich Ozonerreger und Ozonträger sind, hier herbeizuziehen; noch weniger aber kann uns die Beobachtung lehren, dass die besprochenen ozonführenden Auszüge zuweilen auch dann noch das $HO^2$ zu katalysiren vermögen, wenn ihr Gehalt an ozonisirtem O entweder bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur verschwunden ist; denn es wäre ja nicht unmöglich, dass auch gewisse Oxydationsprodukte jener fermentartigen Stoffe ebenfalls noch in gleicher Weise zu wirken vermöchten.

Bei diesem Anlasse kann die auf den ersten Augenblick auffallende Thatsache nicht unerwähnt bleiben, dass unter den Pflanzensaamen, obwohl dieselben insgesammt fermentartig und katalytisch wirkende Stoffe führen, nur eine relativ kleine Anzahl sich findet, denen, wie z. B. den Saamen von Scorzonera hispanica und Cynara Scolymus, die Fähigkeit eigen ist, mit Wasser und atm. O zusammengestossen, Guajak bläuende Auszüge zu liefern, so dass es scheinen möchte, als gienge den in diesen Saamen enthaltenen, katalytisch wirkenden Materien die ozonisirende Wirksamkeit ab, in gleicher Weise, wie es ebenfalls unmöglich ist, durch Schütteln frischer Blutzellen mit Guajaklösung und Sauerstoff eine unmittelbare Bläuung der Flüssigkeit erhalten. Diese Verschiedenheit in der Natur der einzelnen Saamen ist jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit nur als eine scheinbare zu bezeichnen, denn es zeigt sich, dass die unter Luftzutritt bereiteten Auszüge zerkleinerter Saamen der beiden erwähnten Synanthereen schon durch winzige Mengen ozongieriger

Substanzen, wie Gerbs. und Pyrogallussäure das Guajak bläuende Vermögen einbüssen und dass ferner die nämlichen Saamen keine Guajak bläuenden Auszüge liefern, wenn sie vor der Behandlung mit Wasser und O mit einer entsprechenden Menge solcher Saamen gemengt werden, welche die Guajakreaction nicht hervorbringen. Es ist daher anzunehmen, dass diese letzteren Pflanzensaamen neben fermentartigen Materien auch solche enthalten, welche den ozonisirten O begieriger, als das Guajak, aufnehmen und so die Reaction zu verhindern vermögen. In welcher Weise das Nichteintreten der Guajakreaction bei dem Blute zu erklären ist, bleibt zur Stunde noch unermittelt.

An diese Betrachtungen über die Pflanzensaamen mögen sich einige Bemerkungen über das Emulsin und die Diastase anschliessen, welche zum Theil von vorwiegendem Interesse für analytische Chemie sind. Schönbein fand nämlich im letztverflossenen Jahre, dass sämmtlichen Auszügen der Pflanzensaamen die Fähigkeit zukommt, das in $HO^2$ enthaltene zweite O.-Atom in Form von Ozon auf ozonbegierige Körper überzuführen, mit andern Worten: die $HO^2$ haltige Guajaktinctur zu bläuen. In sehr ausgezeichnetem Grade zeigt jedoch die Diastase dieses Vermögen, wenn dieselbe in der Form eines concentrirten wässerigen Malzauszuges angewendet wird, und es hat sich nach sorgfältiger Vergleichung dieser Malzauszug in Verbindung mit Guajaktinctur als das empfindlichste aller Reagentien auf $HO^2$ herausgestellt. Nicht nur wird dadurch die charakteristische Reaction mit Chromsäure und Aether an Empfindlichkeit weit übertroffen, sondern es lassen sich sogar äusserst geringe Spuren von $HO^2$, welche durch die bis jetzt als ausserordentlich wirksam geltenden Mittel (Mischung von Eisen-

oxydsalz und Ferridcyankalium, KJ-Kleister in Verbindung mit Eisenvitriol oder basischem Bleisalz, Guajaktinctur und Blut) nicht mehr zu erkennen waren, durch das neue Reagens noch deutlich nachweisen, wie denn z. B. Wasser mit einem Zehnmillionstel $HO^2$, durch Guajaktinctur opalescirend gemacht, beim Zufügen frischen Malzauszuges noch augenfällig gebläut wird. Ein weiterer Beweis für die ganz aussergewöhnliche Empfindlichkeit dieses Reagens, welches der Blausäurereaction mit Guajak und Kupferoxydsalz an Feinheit beinahe gleichkommt, liegt in dem Umstande, dass es mit Hülfe desselben Schönbein noch in den letzten Monaten seines Lebens gelang, das W.-Superoxyd als einen constanten, wenn auch sehr variirenden Bestandtheil des Gewitter- und Regenwassers überhaupt nachzuweisen, eine Thatsache, deren grosse Wichtigkeit für seine Ansichten über die Einwirkung der Electricität auf den atmosph. Sauerstoff hier nicht eingehender erörtert werden kann. In ausgezeichnet scharfer Weise lässt sich mit Hülfe des Malzauszugs die bei der langsamen Oxydation gewisser Metalle stattfindende $HO^2$-Bildung nachweisen, insofern destill. Wasser, welches nur einmal durch einen Trichter mit einigen amalgamirten Zinkspähnen gelaufen ist, schon so viel Superoxyd enthält, um Guajaktinctur bei Gegenwart von Diastase sehr augenscheinlich zu bläuen. Dass endlich auch die kleinsten Mengen dampfförmigen $HO^2$ auf diese Weise zu erkennen sind, erhellt aus dem Umstande, dass mit Malzauszug befeuchtete Guajakstreifen in der Mündung von Gefässen befestigt, auf deren Grund tausendfach verdünntes $HO^2$ bei gewöhnlicher Temperatur oder in der Siedhitze verdampft, deutlich gebläut werden, was mit schon erwähnten Erfahrungen wieder-

holt für die merkwürdige Beständigkeit stark verdünnten W.-Superoxyds spricht.

Die Diastase vermag jedoch nicht nur das in $HO^2$ enthaltene 2te O.-Atom auf Guajak überzutragen, sondern auch das bei der langsamen Oxydation mit den aether. Oelen sich verbindende Antozon, und es werden daher solche mit beweglichem Sauerstoffe beladene Oele nicht nur unter Mitwirkung des Platins oder der Blutzellen, sondern auch des Malzauszuges die Guajaklösung energisch zu bläuen vermögen. Hierbei ist noch folgender Umstand von speziellem Interesse. Es hatte nämlich Schönbein schon vor einiger Zeit ermittelt, dass in den mit beweglichem O geschwängerten Oelen ein Theil desselben sich unter Bildung von $HO^2$ auf angesäuertes Wasser überführen lässt, während der andere Theil, d. h. ziemlich genau die Hälfte unter allen Umständen mit dem Oele locker verbunden bleibt, dagegen sich ebenfalls durch entfasertes Blut auf Guajakharz übertragen lässt; zugleich hatte sich gezeigt, dass der Sauerstoff, welchen auch die fetten, dem Lichte und der Luft ausgesetzten Oele in Form von Antozon aufnehmen, in der angegebenen Art auf HO nicht übertragbar ist. Es findet sich nun in Betreff der Malzreaction, dass während die Blutzellen sämmtliches von aetherischen und fetten Oelen aufgenommene Antozon auf Guajak u. a. oxydirbare Materien überzuführen vermögen, der Malzauszug nur denjenigen Antheil des beweglichen Sauerstoffes zur Bildung des blauen Guajakozonides zu bestimmen vermag, welcher unter Bildung von W.-Superoxyd auf saures HO übertritt, so dass O.-haltige Camphene, so lange mit angesäuertem HO behandelt, bis Guajak und Malzauszug keine Bläuung mehr bewirken, nun mit Guajak und Blut noch entschieden gebläut werden, während fette Oele, wenn

sie auch thätigen O führen, zwar mit Blutkörperchen, nie aber mit Malzauszug die Bläuung der G.-Tinctur verursachen.

In letzter Zeit habe ich die den Malzauszug betreffenden Verhältnisse etwas weiter verfolgt und dabei einige Thatsachen ermittelt, die nicht ohne alles Interesse sein dürften. Vorerst zeigt sich, dass die Diastaselösung in Verbindung mit $HO^2$ nicht nur die Guajaktinctur, sondern auch den Jodkaliumkleister zu bläuen vermag. Diese letztere Reaction tritt zwar eigenthümlicher Weise nicht sofort, nach einigen Minuten aber sehr stark und entschieden ein und ist als ebenso empfindlich zu bezeichnen, wie KJ.Kleister mit Eisenoxydulsalz. Kaum wahrnehmbar ist dagegen eine Blaufärbung des jodirten Kleisters durch Malszauszug und O.-haltige Oele (namentlich die Camphene), was ohne Zweifel theilweise aus der chemischen Einwirkung dieser organ. Körper auf freies Jod und Jodamylum zu erklären ist.

Im Uebrigen treten einige bemerkenswerthe Unterschiede zu Tage zwischen der Wirkungsweise des Malzauszuges und derjenigen der Blutkörperchen und des Platins oder des durchaus gleich wirkenden Eisenoxyduls. Während nämlich diese letztgenannten unorganischen Substanzen sowohl den $HO^2$haltigen KJ.Kleister als die $HO^2$haltige Guajaktinctur energisch zu bläuen vermögen und auch das Antozon O.haltiger Oele auf Guajakharz, weit schwächer dagegen auf Jodkalium überführen, zeigt der Malzauszug nur die drei ersteren Reactionen in deutlicher Weise und die Blutkörperchen endlich bläuen in Verbindung mit antozonhaltigen Oelen oder $HO^2$ nur die Guajaklösang, nicht aber den KJ.Kleister. Ob das Ausbleiben dieser Reaction auf einer stark jodbindenden Eigenschaft gewisser Bestandtheile des entfaserten Blutes

oder auf anderweitigen Ursachen beruht, vermag ich gegenwärtig nicht zu entscheiden und will daher nur noch die Beobachtung hinzufügen, dass auch in Bezug auf die Bleichung des schon erwähnten Farbstoffes Cyanin eine Verschiedenheit im Verhalten des Malzauszuges, des Blutes und des Platin's wahrzunehmen ist, insofern die Cyanlösung in Berührung mit Platinmohr oder Eisenoxydulsalz sowohl durch $HO^2$ als durch antozonführende Oele energisch entbläut wird, während entfasertes Blut nur in Verbindung mit $HO^2$ den Farbstoff in Cyaninozonid überführt, Malzauszug dagegen weder mit der einen noch mit der andern Materie eine Bleichung des Cyanins bewirkt.

Es musste sich nun des weitern fragen, ob die durch Malzauszug bewirkte charakteristische Bläuung der $HO^2$-haltigen G.tinctur, wenn dieselbe wirklich mit dem katalytischen Vermögen desselben in engster Beziehung steht, nicht durch dieselben Einflüsse, welche diese letztere Eigenschaft hemmen, ebenfalls aufgehoben werde. Eine Reihe von Versuchen ergab die Richtigkeit dieser Annahme, die schon von Schönbein in Bezug auf die Pflanzensaamen allgemein ausgesprochen worden war. Nicht nur wird das in Rede stehende Verhalten des Malzauszuges durch einige Minuten langes Erhitzen auf 90°—100°, sondern namentlich auch durch sehr wenig Blausäure aufgehoben. In der That vermag ein Auszug aus frisch gekeimtem Malze, der nur kleine Mengen HCy enthält, $HO^2$haltiges Wasser mit etwas Guajaktinctur versetzt, nicht mehr zu bläuen, ebensowenig aber eine mit Guajak vermischte Lösung eines antozonhaltigen Oeles, zu welchem Versuche sich namentlich Spir. Juniperi, Lavendulae, Camphoræ etc. eignen, nachdem dieselben unter starker Sonnenbeleuchtung nur einige Male durch ein Filter gegangen sind. Ist die Blausäure durch Verdunstung oder mässige

Erwärmung aus den Flüssigkeiten entfernt, so tritt die Reaction nun ungeschwächt ein. Auch hier unterscheidet sich der Malzauszug wieder dadurch wesentlich von den Blutkörperchen, dass diese letztern, wenigstens nach meinen Erfahrungen, durch die Gegenwart der Blausäure nicht an der Bläuung der $HO^2$haltigen Guajaktinctur verhindert werden, ohne dass ich jedoch hierfür den wirklichen Grund anzugeben wüsste. Möglicherweise steht diese Erscheinung in näherem oder entfernterem Zusammenhange mit dem von Schönbein ermittelten Factum, dass zwar blausäurehaltiges W.-Superoxyd durch entfasertes Blut nicht in O und HO zerlegt wird, dagegen beim Vermischen beider Flüssigkeiten eine sehr intensive Farbenveränderung in Braun eintritt.

Verschiedene Rücksichten lassen vermuthen, dass nicht alle fermentartige Materien, die wir betrachtet, durch ein und dasselbe Agens ihrer katalytischen Wirksamkeit und der damit verbundenen Eigenschaften beraubt werden, wie denn diess auch bereits von Schönbein hinsichtlich der Einwirkung des Schwefelwasserstoff nachgewiesen wurde. Die allgemein bekannte Thatsache, dass das in den bitteren Mandeln enthaltene Amygdalin unter dem Einfluss der Synaptase (Emulsin) in Bittermandelöl, Zucker und Blausäure zerfällt, veranlassten mich die Einwirkung von HCy auf die katalytischen Fähigkeiten des Emulsins und auch des Myrosin's zu untersuchen. Als Lösungen dieser beiden Substanzen wurde die Emulsion aus süssen Mandeln und der Auszug aus weissen Senfkörnern verwendet, in welchen beiden Flüssigkeiten jedenfalls das Emulsin und Myrosin anderweitige ebenfalls fermentartig wirkende Stoffe an Quantität weit überwiegen. Beide Auszüge vermögen $HO^2$ rasch zu zersetzen, die $HO^2$haltige G.-Tinctur deutlich, wenn auch weit schwächer als die

Diastase, zu bläuen und Nitrate in Nitrit überzuführen. Ich finde, dass Erhitzen auf den Kochpunkt des Wassers zwar das Ausbleiben aller drei Reactionen zur Folge hat, dass jedoch die Gegenwart auch grösserer Mengen von Blausäure das dreifache Vermögen beider Fermente keineswegs beeinträchtigt, wie diess wenigstens in Betreff des Emulsins desshalb zu erwarten stand, weil bei seiner fermentartigen Wirkung auf das Glycosid der bittern Mandeln in jedem Augenblicke Blausäure in Freiheit gesetzt wird und mit Emulsin in Contact gelangt. Im fernern ergab sich, dass durch Blausäure die Einwirkung des Myrosins auf myronsaures Kali (im schwarzen Senf) und Rhodansinapin (im weissen Senf) ebenfalls nicht gehemmt wird, so dass das aether. Senföl sowie jener andere scharfe Stoff ebenso rasch und auch wohl in demselben Verhältniss auftritt, wie bei Ausschluss von HCy. Analoge Beobachtungen dürften wohl noch in einer Reihe anderer Fälle gleichfalls gemacht werden.

Nachdem wir bis dahin eine Anzahl organischer Substanzen besprochen, die als nicht organisirte Fermente angesehen werden müssen, bleiben uns einige Andeutungen über die Natur der Hefe, als des typischen Repräsentanten der sogen. organisirten Fermente oder Gährungserreger, und zwar beschränken sich die Untersuchungen Schönbein's auf eine einzige Hefeart, Hormiscium Cerevisiæ Bail., die gewöhnl. Bierhefe oder Alkoholhefe. Alle damit hinsichtlich ihrer Beziehungen zum Sauerstoff angestellten Versuche haben nichts anderes zu Tage gefördert, als dass dieser pflanzliche Organismus sich von den soeben eingehender behandelten unorganisirten fermentartigen Materien, ebenso wie von den Blutzellen und dem Platin nur in untergeordneten Punkten unterscheidet, in den Hauptthatsachen aber gänzlich mit

diesen Körpern übereinstimmt. So wird Guajakharzlösung durch innige Berührung mit Sauerstoff und wirksamer, lebensfähiger Hefe gebläut, W.-Superoxydlösungen sehr energisch katalysirt, $HO^2$haltige Guajaktinctur ebenfalls gebläut und Nitrat zu Nitrit reduzirt. Sämmtliche Erscheinungen bleiben aber aus oder treten in viel schwächerem Grade ein, wenn die Hefezellen zuvor der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt oder aber mit etwas Blausäure (wenn auch nur in winzigen Mengen) vermengt wurde, und eine ungleich wichtigere Thatsache ist die, dass durch die Gegenwart kleiner Blausäuremengen auch die Fermentwirkung der Hefe aufgehoben wird und daher in einer Zuckerlösung die Bildung von Alcohol und die Entwicklung von $CO^2$ aufhört. Unter diesen Umständen büsst jedoch die Hefe ihre Lebenskraft und Fortpflanzungsfähigkeit keineswegs ein, denn nach Entfernung der Blausäure aus den bezüglichen Flüssigkeiten beginnt die Gährung ungeschwächt von Neuem und es ist auch die katalytische und reducirende (nitritbildende) Fähigkeit der Hefezellen wieder hergestellt, während einmal auf 100° erhitzte Hefe ihre Lebensfähigkeit und ihre weiteren Eigenschaften grösstentheils für immer verliert. Diese Thatsachen, mit den im Vorstehenden mitgetheilten Erfahrungen zusammengestellt, scheinen mit Bestimmtheit darauf hinzuweisen, dass in dem protoplasmatischen Inhalt der lebenden Hefezellen in reichlichem Maasse eine stickstoffhaltige Materie enthalten ist, welche in gleicher Weise, wie die Diastase, die Synaptase und das Myrosin specifische Fermentwirkungen äussert, d. h. in gewissen organ. Verbindungen eigenthümliche chemische Umsetzungen einzuleiten vermag, ausserdem aber in ihrem Verhalten zu Wasserstoffsuperoxyd und beweglich-thätigem O überhaupt die grösstmöglichste

Uebereinstimmung mit der ganzen Reihe der schon besprochenen organ. Substanzen aufweist, so dass mit Recht die Frage aufgestellt werden darf, ob nicht die gährungsbedingende und katalytische Fähigkeit des Hefenzellinhalts oder einzelner Bestandtheile desselben ihrem eigensten Wesen nach von der organisirten Structur und der Weiterbildung der mikroscopishhen Zellen des Hefepilzes unabhängig sei und daher auch dann sich äussern könnte, wenn es auf irgend eine Weise möglich wäre, jene Materie aus dem organischen Verbande zu entnehmen und ohne irgend welche Veränderung derselben chemisch zu isoliren. Diese letztere Frage, die auf directem Wege kaum je wird gelöst werden können, ist von Schönbein, wenn auch nur andeutungsweise bejaht worden und einer der Hauptschlüsse, die er aus seinen Arbeiten über die Fermentwirkungen, mit denen er sich in den letzten Zeiten fast ausschliesslich beschäftigte, ziehen zu müssen glaubte, war wohl der, dass über kurz oder lang der Unterschied zwischen sog. organisirten und nicht organisirten Fermenten nothwendig fallen müsse, dagegen in der Hefegährung die chemische Wirkung des die Pilzzellen bildenden Materials, d. h. seine Fähigkeit auf Zucker spaltend und auf $HO^2$ katalytisch einzuwirken, und andrerseits die Vegetation der Hefe auseinander zu halten seien. Ich stehe auch keineswegs an, von der Kenntniss der Schönbein'schen Thatsachen geleitet, hier zu bekennen, dass ich mir die in der Alkoholgährung eintretende Spaltung des Traubenzuckers in die beiden Hauptprodukte Kohlensäure und Alkohol nicht durch moleculare Bewegungsmittheilung, d. h. nicht durch Uebertragung der den Lebensprocess der Hefe bedingenden und begleitenden chemischen Thätigkeit auf die Zuckerlösung erkläre, sondern vielmehr durch den Contact des die Gährung

erleidenden organischen Stoffes mit der in den Hefezellen enthaltenen N.haltigen Materie, die in ähnlicher Weise wie Emulsin und Diastase auf gewisse Substanzen fermentartig, d. h. spaltend wirkt und auch dem W.-Superoxyd gegenüber gleichartig sich verhält. Allerdings ist auch diese Contactwirkung in ihrem eigentlichen Wesen noch eben so dunkel, als die Umsetzung des Salicins durch Emulsin oder das Speichelferment; aber sie steht wenigstens im Einklange mit den erwähnten Beziehungen der Hefe zum Sauerstoff und in Folge dessen mit dem, was sich aus Schönbein's Versuchen über die Fermente als Beitrag zu einem charakterisirenden Bilde dieser wichtigen Stoffe ergibt. Inwiefern auch des genannten Forschers geistreiche Ansicht die richtige sei, dass die Contactwirkung aller Fermente in gewissen allotropischen Veränderungen besteht, die unter ihrem Einfluss nicht nur der Sauerstoff, sondern auch andere Grundstoffe, insbesondere die das Pflanzen- und Thierreich bauenden Elemente, zu erleiden vermögen, wird die Wissenschaft vielleicht erst in späterer Zukunft zu entscheiden vermögen Glücklicherweise jedoch steht wenigstens die Ansicht, die ich soeben über die Natur der Gährung durch Hefe geäussert, keineswegs im Widerspruche mit den neuesten, in gewissen Hinsichten endgültigen Erfahrungen Pasteur's u. a. Forscher, nach welchen die Gährung in engster Beziehung zu dem Lebensvorgang des Hefepilzes steht, mit andern Worten von dem Wachsthum und Neubildungsprozess unmittelbar abhängig ist, so dass alle Einflüsse, welche die Vegetation der Pilzzellen aufheben, auch den Gährungsvorgang, resp. die Spaltung des Zuckers einstellen. Ich bin von der Richtigkeit der letzten Thatsache, die durch zahlreiche Versuche hinlänglich constatirt ist, auf das Vollkommenste

überzeugt und sehe in dem genauen Hand in Handgehen des pflanzenphysiologischen Processes in der Hefenzelle mit der Spaltung des Traubenzuckers nur eine weitere Bestätigung meiner Auffassung. Diese weicht nun aber darin von der gewöhnlichen Ansicht ab, dass ich mich der sehr bedeutsamen Analogie zwischen den bei der Hefe und bei den Pflanzensaamen zu beobachtenden Erscheinungen nicht entschlagen kann und daher, den Lebensprocess der Hefe mit der Keimung der Saamen vergleichend, annehmen muss, dass wie die Keimung, so auch die Entwicklung und Weiterbildung der Hefe in hohem Grade von der steten Gegenwart einer Materie abhängt, die alle bezeichnenden Eigenschaften fermentartiger Substanzen vereinigt und nicht nur die Umsetzung organ. Stoffe, sondern auch namentlich die chemische Erregung des neutralen O bewirkt. In der That sind ja beide Vorgänge, die Keimung und die Vegetation jenes Pilzes, vorwiegend von Oxydationsprocessen begleitet und vergleichende Versuche zeigen, dass solche fermentartige Stoffe in phanerogamischen Organismen weit weniger, als in kryptogamischen verbreitet, in der grossen Classe der Pilze aber gewissermaassen angehäuft sind. Wenn daher wirklich das Wachsthum der Hefe von der Gegenwart eines Fermentes abhängig ist, welches vielleicht einen bedeutenden Theil des Zellinhaltes bildet, so ist klar, dass alle Agentien, welche die gährungserregende, d. h. Zucker spaltende Eigenschaft der Hefe, sowie ihre katalytische Wirksamkeit gegen $HO^2$ zu schwächen oder aufzuheben vermögen, nothwendig auch das organische Leben beeinträchtigen oder vernichten müssen; in allen diesen Fällen aber sind Aufhebung der Gährung, Aufhören der $HO^2$-Katalyse und Einstellung des pflanzlichen Lebens als gleichzeitige Phänomene zu betrachten, sämmt-

lich unmittelbar hervorgehend aus der Lähmung der Fermentwirkungen der N-haltigen organ. Substanz, während nach andern Gährungstheorien die Aufhebung des Lebensprocesses als prima causa, das Aufhören der Gährung selbst aber als secundäre Erscheinung angesehen werden muss. So mag z. B. die Thatsache, dass durch Erhitzung auf den Siedepunkt des Wassers nicht nur die Weiterentwicklung der Hefezellen gehemmt, sondern auch die Fermentwirkung, das katalytische Vermögen und die Reduction der Nitrate aufgehoben wird, sowohl in der einen als in der andern Weise erklärt werden, denn in diesem Falle haben wir eine wirkliche Vernichtung der Lebensfähigkeit des pflanzlichen Organismus und wir können die Aufhebung der zerlegenden Wirkung auf Traubenzucker sowohl, als auf $HO^2$ als eine Folge des sistirten Wachsthums betrachten. Weit schwieriger ist dagegen für die gewöhnliche Auffassung der Alkoholgährung die Deutung der Schönbein'schen Beobachtungen, dass schon durch kleine Mengen von Blausäure der Gährungsvorgang verhindert wird, denn wir dürfen kaum annehmen, dass die minimen Blausäuremengen, durch welche die Fermentwirkung der Hefe gehemmt wird, das Leben der Pilzzellen zu vernichten vermögen; dass diess nicht geschieht, geht aus dem einfachen Umstande hervor, dass durch Entfernung der Blausäure (durch Verdunstung) der Hefe auch die gährungserregende Wirksamkeit wiedergegeben wird und mit der wieder eintretenden Gährung auch das Wachsthum Hand in Hand geht. Dieses so eigenthümliche Verhalten der Blausäure wird uns sofort weit weniger räthselhaft, wenn wir die Gährung durch Hefe, sowie das katalytische und reducirende Vermögen derselben auf eine und dieselbe Ursache, d. h. auf die Gegenwart eines

stickstoffhaltigen Fermentes zurückführen und die Zerlegung des Zuckers, des $HO^2$ und der Nitrate von dem Contact mit dieser Substanz abhängig machen; erwägen wir dann von diesem Gesichtspunkte aus die Einwirkung der Blausäure, so folgt aus den im Vorstehenden mitgetheilten Erfahrungen von selbst, dass die hemmende Eigenschaft jener Säure in der erwähnten dreifachen Beziehung nur desshalb eintritt, weil durch dieses Agens das eigenthümliche chemische Verhalten des Hefefermentes vorübergehend, d. h. nur so lange aufgehoben wird, als der Contact dauert. Aus dieser Betrachtung würde sich jedoch die weitere Thatsache ergeben, dass durch den Einfluss des Blausäure auf den Fermentkörper der Hefe, welcher nach meiner Ansicht von wesentlicher Bedeutung für den Lebensprocess derselben ist, auch die Wachsthumsvorgänge der Hefezellen so lange gehemmt oder wenigstens merklich geschwächt werden, als die Berührung der Pilzorganismen mit der Säure andauert. Ueber diese Frage kann ich dermalen keinerlei Rechenschaft geben; eine sorgfältige Untersuchung dieser Verhältnisse wäre aber höchst wünschenswerth und gewiss nicht ohne theoretische Wichtigkeit. Ebenfalls von einiger Bedeutung in diesen Fragen über die Hefe ist der schon erwähnte Punkt, dass durch Erhitzung und kleine Blausäuremengen nicht nur die fermentartigen und katalytischen Wirkungen der Hefe, sondern auch die Reduction der Nitrate aufgehoben wird, denn meines Wissens wird die Desoxydation der genannten Salze durch andere organ. Materien, wie z. B. gewisse Kohlenhydrate, unter den erwähnten Umständen nicht im Mindesten beeinträchtigt.

Es kann hier kaum der Ort sein, die in neuester Zeit von verschiedenen Pflanzenphysiologen und Botani-

kern vorgenommenen Untersuchungen über die Stellung der Hefe im Pflanzenreich und ihr Verhältniss zu anderweitigen Organismen zu besprechen. Es scheint sich daraus, wenn auch noch keineswegs mit Gewissheit, zu ergeben, dass die Hefepilze besondere Entwicklungsstadien gewisser Pilzsporen darstellen oder wenigstens in sehr nahen Beziehungen zu mikroskopischen Pilzarten stehen und unter gewissen Umständen durch Weiterentwicklung wieder in die ursprünglichen Schimmelpilzformen übergehen, wie diess in Betreff der als Leptothrixkörner und Leptothrixfäden bezeichneten Bildungen behauptet werden darf, wenn dieselben wirklich aus platzenden Hefezellen hervorgehen. Angesichts dieser Beobachtungen möchte wohl auch eine Anzahl der sehr zahlreichen Fälle sogen. freiwilliger Gährung, wo durch Eindringen in der Luft schwebender Pilzsporen in organische, dem atmosphärischen Zutritt ausgesetzte Flüssigkeiten verschiedene Gährungserscheinungen verursacht werden, auf die Umbildung der ursprünglichen Sporen in Hefezellen zurückzuführen sei. Alle diese Resultate jedoch, sollten sie auch endgültig entschieden sein, besitzen, ungeachtet ihres hohen Interesses in botanischer und pflanzenanatomischer Hinsicht, keine tiefgreifendere Bedeutung für die chemische Frage der Gährung, dagegen bestätigen sie, im Verein mit den Schönbein'schen Arbeiten, die Ansicht, dass in vielen als Gährung und Fäulniss bezeichneten Vorgängen niedere Pflanzenorganismen die Hauptrolle spielen und diese ihre Wirksamkeit der Gegenwart eigenthümlicher Fermente, d. h. N haltiger, albuminöser Substanzen verdanken, wie denn überhaupt nach allen bis jetzt vorliegenden Erfahrungen das Vorhandensein solcher Materien sich insonderheit für die Classe der niedersten mehrzelligen oder einzelligen vege-

tabilischen Gebilde bewahrheitet. Diese Verbreitung von Fermenten in der ganzen Natur verspricht übrigens auch insofern einiges Licht auf die soeben genannte Fäulniss und Verwesung organ. Stoffe zu werfen, als die in diesen Processen sich begleitenden und abwechselnden chemischen Spaltungen und langsamen Oxydationen möglicherweise auf ein und dieselbe Ursache zurückgeleitet werden dürften, d. h. auf das gleichzeitige Vermögen gewisser Materien, in verschiedenen Verbindungen Spaltungen oder Umsetzungen einzuleiten und andrerseits den atmosph. Sauerstoff in erhöhte chemische Thätigkeit zu versetzen. Ungleich wichtiger jedoch erscheint mir dieses Gebiet, das wir besprochen, für die Heilkunde und zunächst für die Pathologie, da ja in diesem Augenblicke nicht nur überhaupt eine Anzahl von Krankheiten sich immer entschiedener als Gährungsphänomene ausweisen, sondern eine nicht eben unbedeutende Reihe der interessantesten und verbreitetsten Krankheitsformen auf die Einführung und schnelle Verbreitung niedrigster Pilzbildungen und Algen im menschlichen Organismus, als auf den ersten Grund zurückgeführt werden will. Mögen auch diese Dinge zum grössern Theile noch weiterer Forschungen und Begründungen harren, so kann doch von chemischer Seite nicht genug darauf aufmerksam gemacht werden, dass wir zwar an der Fähigkeit der einzelnen Fermente, spezifische, oft einem solchen allein zukommende Gährungen zu erregen, unbedingt festzuhalten haben, auf der andern Seite aber nun wissen, dass allen derartigen organischen Materien (mögen sie nun nach bisheriger Eintheilung als organisirt oder nicht organisirt anzusehen sein) gewisse gemeinsame Eigenschaften eigen sind, unter denen ich namentlich das Vermögen, $HO^2$ in O und HO und O zu zerlegen und die Nitrate zu Nitriten zu reduciren,

desshalb hervorhebe, weil gerade diese Verhältnisse zur Auffindung solcher Fermente am geeignetsten sind. Es gilt diess namentlich von der Gegenwart derartiger Substanzen, besonders mikroskopischer, fermentartig wirkender Gebilde in Trinkwasser. Es dürfte nämlich fortan kaum in allen Fällen genügen, dasselbe mit Hülfe einiger bisher üblicher Reagentien überhaupt auf einen Gehalt an organischen Substanzen zu prüfen, sondern wir werden das Augenmerk auch auf das allfällige katalytische Verhalten des Wassers zu W.-Superoxyd zu richten haben, zu welchem Ende sich die Malz-Guajakreaction und die durch Blut und $HO^2$ bewirkte Bleichung des Cyanin's besonders eignen. Werthvolle Anhaltspunkte liefert aber auch das zuweilen beobachtete Vorkommen von Nitriten im Trinkwasser, insofern diess mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine längere Berührung des betreffenden W. mit pflanzlichen Organismen, unter Umständen auch auf die Gegenwart solcher Körper hinweist. Hierbei ist jedoch daran zu erinnern, dass aus der Gegenwart solcher fermentartiger Stoffe noch keineswegs unbedingte Schlüsse auf Schädlichkeit des Trinkwassers möglich sind, da wir jedenfalls eine Reihe derartiger Materien in unsern Organismus einführen, ohne dass dadurch abnorme chemisch-physiologische Vorgänge, d. h. Krankheiten veranlasst werden. So bedeutsam also auch das Vorkommen organischer Körper im Wasser auch bleiben mag, so sehr thut es Noth, sich in diesen Dingen nur umsichtig und mit einiger Zurückhaltung auszusprechen.

Es bleibt mir endlich noch die Aufgabe, einen Blick auf die Existenz von Fermenten in thierischen Körpern zu werfen, was in aller Kürze geschehen mag. Im Anschlusse an die soeben erörterten Facta habe ich zu er-

wähnen, dass Schönbein auch das Verhalten mikroscopischer Thierklassen untersucht hat und nach Versuchen mit verschiedenen an solchen Organismen reichen Wasserproben eine fermentartige und katalytische Wirkung bejahen zu müssen glaubt; ein gleiches scheint sich mir aus eigenen Experimenten mit infusorienhaltigem Wasser zu ergeben; doch sind ohne Zweifel diese Versuche nur preliminärer Natur und schon ihrer geringen Zahl wegen nicht zu einem sicheren Urtheil geeignet. Dagegen haben sehr zahlreiche Beobachtungen nicht nur das katalytische Vermögen gewisser Gewebtheile des Menschen und höherer Thiere ergeben, sondern die ziemlich allgemeine Verbreitung fermentartiger Stoffe insbesondere in der Classe der Insecten und Weichthiere bewiesen.

Von speciellerem Interesse für die medizinische Wissenschaft ist aber eine schon im Jahre 1865 veröffentlichte Versuchsreihe. (Ueber den muthmaasslichen Zusammenhang des Vermögens gewisser thierischer Absonderungsstoffe, bestimmte Krankheitserscheinungen zu verursachen mit ihrer Fähigkeit, $HO^2$ in Sauerstoffgas und Wasser umzusetzen. Basl. Verhdl. IV. 401. Biolog. Z. I. 273). Zu dieser Untersuchung wurde Schönbein durch die, von Medizinern ebenfalls getheilte Ueberzeugung veranlasst, dass eine Reihe von ansteckenden Krankheiten, bei denen die Krankheitssecrete auf gesunde Organismen übertragen, dieselben pathologischen Erscheinungen wieder zu erzeugen vermögen, jedenfalls als Ferment- oder Gährungskrankheiten aufzufassen seien. In Folge dessen untersuchte er den Kuhpockenstoff, das Exsudat wahrer Blattern, die Absonderung mit Gonorrhœ behafteter Harnröhren und syphylitischen Abscessinhalt und fand seine Vermuthungen durchaus bestätigt. Sämmtliche Secrete verhielten sich $HO^2$ gegenüber sehr ener-

gisch zersetzend und wie ich hinzusetzen will, ebenso deutlich reducirend gegen Nitrate. Das katalytische Vermögen fand er durch Erhitzen auf 100° ebenfalls aufgehoben und bei dem Kuhpockengift auch die physiologische Wirksamkeit (resp. die Blatternbildung); ein gleiches gilt von der Wirkung auf Nitrate. Also auch hier treffen die charakteristischen Eigenschaften der Fermentkörper ein; doch fehlen namentlich noch die sehr interessanten, wünschenswerthen Versuche über den Einfluss verdünnter Blausäure. Ebensowenig ist noch das Fäulnissgift in dieser Richtung untersucht, überhaupt noch nicht isolirt. Doch sprechen die bei den Versuchen einer Concentrirung des Giftes gemachten Beobachtungen durchaus für die $HO^2$ zersetzende Wirkung (Jahresbericht der Fortschritte in Pharmacie von Wiggers u. Husermann pro 1866 pag. 464). In dieses Gebiet einschlagend und für die Schönbein'schen Ansichten von nicht geringem Interesse sind die im verflossenen Jahre von Prof. Klebs (Verhdlgn. d. Bern. Naturf. G. 1868. pag. XIII. —) mitgetheilten Versuche über die Ozonhaltigkeit verschiedenen Eiters und ihre Beziehung zu dem Stoffwechsel des Eiters selbst und zur Temperaturerhöhung des Blutes durch übergetretenes eiteriges Secret. Ich erlaube mir, die Bemerkung beizufügen, dass ich durch eigne Versuche des bestimmtesten von der Gegenwart einer Fermentsubstanz im Eiter überzeugt bin und davon eben auch den Ozongehalt des Eiters abhängig glaube. Die in neuester Zeit mit so glücklichem Erfolge angewendete Phenylsäure kann nur eine Stütze für diese Annahme sein. Es seien mir in Betreff zweier wichtiger Secrete noch einige Worte gestattet; ich verstehe darunter den Speichel und die Milch. Schon seit langer Zeit veranlasste die eigenthümliche Ueberführung von Amylum, Dextrin und Glycogen

der Leber in Traubenzucker durch den Speichel, in diesem Secrete (und zwar sowohl im Parotiden-, als im Sublingualspeichel) eine fermentartig wirkende Materie anzunehmen, welche mit Diastase am nächsten verwandt sein sollte. Es gab diess Veranlassung zur Darstellung einer Anzahl sog. Speichelstoffe oder Ptyaline, von denen aber nach der Reindarstellung keiner, auch nicht die Diastase salivaire von Mialhe, die merkwürdige Fermentwirkung zeigte, die sich übrigens zum Unterschied von der Diastase auch durch die Spaltung des Salicins in Saligenin und Zucker beurkundet.

Schönbein hatte an dem Speichel ebenfalls katalytische Eigenschaften wahrgenommen, was mich zu einigen weitern Versuchen erwog. Was ich constatiren konnte, ist die Uebereinstimmung des Speichelferments mit den pflanzlichen Fermenten in den Schönbein'schen Hauptmerkmalen. Abgesehon von der katalytischen Wirkung wird durch Speichel ein Gemenge von verdünntem $HO^2$ und Guajaktinctur zwar nicht stark, aber deutlich gebläut, ebenso $HO^2$haltiger Jodkaliumkleister; auch eine Cyaninlösung wird durch Speichel in Verbindung mit $HO^2$ merklich entbläut. Diese Wirkungen werden ebenfalls sowohl durch Kochen, als durch Blausäurezusatz verhindert und ich finde zudem, dass unter diesen Umständen auch die specifische Wirkung, die Ueberführung der Stärke in Glycose, wesentlich gehemmt wird, so lange HCy sich in der Flüssigkeit befindet. Die für mich sonderbarste, wohl noch nicht bekannte Thatsache ist jedoch ein bei der Mehrzahl der von mir beobachteten Individuen constantes Vorkommen merklicher Mengen eines Nitrites, welches sich durch starke Bläuung angesäuerten KJ.-Kleisters sofort verräth. Aus einigen Versuchen schliesse ich, dass das Salz Ammoniaknitrit ist. Dass aber die

besagte Bläuung von Nitrit und nicht etwa von locker gebundenem ozonisirtem O (unter Einwirkung des Ferments entstanden) hervorgebracht wird, geht aus folgenden Umständen hervor: 1. wird Guajaktinctur nicht unmittelbar, dagegen nach Zusatz einer kleinen Menge Säure gebläut; 2. verhindern Aufkochen und Gegenwart eines Alkali weder die Guajak- noch die Jodkaliumreaction; 3. wird $HO^2$, verdünnte $So^3$ und Speichel in passendem Verhältniss einige Augenblicke zusammengelassen, so enthält nachher die Flüssigkeit weder $HO^2$ noch $NO^3$ mehr; 4. wird dagegen $HO^2$ ohne Säure mit Speichel behandelt, so vermag nach gleicher Zeit die Flüssigkeit sowohl die $HO^2$- als die $NO^3$Reaction hervorzubringen.

Welche Entstehungsweise und welche Bedeutung dieses salpetrigs. Salz des Speichels besitzt, ist für mich noch vollkommen dunkel. In Bezug auf das 2. Secret, die Milch (Kuhmilch), muss ich mich ebenfalls für die Annahme aussprechen, dass die frische Milch eine N-haltige, albuminöse, wie Fermente wirkende Materie enthält. Sie katalysirt nämlich $HO^2$ und bewirkt sofortige Bläuung des $HO^2$haltigen Jodkaliumkleisters, weit langsamer dagegen diejenige der $HO^2$haltigen G.tinctur. Die Reduction der Nitrate kann wegen des vorhandenen Milchzuckers nicht geprüft werden.

Die angegebene Fermentwirkung wird durch Kochen aufgehoben, durch Beimengung kleiner Blausäuremengen wesentlich verlangsamt. Ein salpetrigs. Salz ist in der Milch nicht anzufinden. Der Untersuchung werth scheinen mir in Folge dieser Beobachtungen die beiden Fragen zu sein, ob die neben Casein bestehende, von verschiedenen Autoren nicht als Albumin anerkannte Proteinsubstanz vielleicht theilweise aus jenem fermentartigen Stoffe besteht und ob nicht sowohl die eigenthümliche

durch Milch bewirkte Sauerstoffabsorption als die nachfolgende Milchsäurebildung in näherer Beziehung zu dem besagten Stoffe stehen dürfte. So viel über die Chemie des Wasserstoffsuperoxyds und sein Verhalten zu den so sehr verbreiteten Fermenten. Ich hatte mir vorgesetzt, weniger Hypothesen und mehr Thatsachen zur Sprache zu bringen und muss daher manche Gedanken unberührt lassen, die sich an die vorstehenden Mittheilungen von selbst anknüpfen. Möchte es mir in diesen Zeilen gelungen sein, nicht nur zur Wiederholung so vieler interessanter Beobachtungen anzuregen, sondern namentlich die Ueberzeugung zu befestigen, dass auf diesem weiten und wichtigen Gebiete mit erneuertem Eifer gearbeitet werden muss, um sich dem Ziele zu nähern, welches Schönbein's lebenslängliches Wünschen und Streben bildete, »*die gründliche Erkenntniss des Sauerstoffs und seiner Beziehungen zu der gesammten Körperwelt!*«

Langenthal, im April 1869.

**Isidore Bachmann.**

# Quelques remarques sur une note de M. Renevier, intitulée: „Quelques observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale (Schwytz, Uri, Unterwalden et Berne) comparées aux Alpes vaudoises.“

Séance du 6 mars 1869.

(Nota. *M. Favrot, mon collègue, a bien voulu me seconder dans la traduction du texte original allemand.*)

---

Vers la fin de l'année dernière, M. Renevier publia quelques observations géologiques *) faites en revenant à Lausanne de la session helvétique des Sciences naturelles, qui eut lieu à Einsiedeln. Dans plusieurs passages, ses découvertes ne sont point en harmonie avec les données de la 2me édition de la Carte géologique de la Suisse, dont la révision m'avait été confiée par Messieurs les auteurs et l'éditeur. **)

Bien que personne, et moi moins que qui que ce soit, ne prétende que la coloriation de cette carte soit parfaitement exacte, je me crois cependant obligé de présenter quelques observations sur diverses assertions de M. Renevier.

---

*) Bulletin de la Soc. vaud. des sc. nat., tom. X, pag. 39. Lausanne et Paris, décembre 1868.

**) Carte géologique de la Suisse de MM. Studer et Escher de la Linth, 2me éd., revue et corrigée par Isidore Bachmann. Winterthur, 1867.

Que l'on considère un instant les énormes difficultés de toute espèce contre lesquelles les progrès de la géologie des Alpes ont à lutter, et l'on comprendra que ceux même qui n'y sont point spécialement intéressés n'aiment pas que l'on mette en doute des faits sûrement établis par de nombreuses observations, ni que l'on hasarde d'autres manières de voir sans motifs suffisants. C'est pourquoi je me permets d'examiner certaines opinions de M. Renevier, quoique les points contestés se trouvent, la plupart, déjà expliqués plus au long dans la „Géologie de la Suisse" de M. Studer.*) Je m'en tiendrai aux régions à l'égard desquelles M. Renevier n'est pas d'accord avec la carte géologique.

Quant aux autres articles, ce que nous regrettons surtout, c'est le ton et les méprises évidentes qui règnent dans quelques-uns. Un observateur impartial s'étonnera de la légèreté avec laquelle M. Renevier voudrait juger de points difficiles, d'après les quelques observations qu'il a pu faire dans si peu de temps et en des localités séparées. Personne n'ignore que de temps précieux M. Escher a passé sur les montagnes du Sihlthal, ni la quantité de fossiles provenant de là, qu'il a collectionnés à Zurich. Par exemple, il y a déjà longtemps que M. Escher a reconnu comme appartenant à l'étage *aptien* les couches de la *Wannenalp* (art. IV, p. 43), dans lesquelles on trouve la grande espèce connue ordinairement sous le nom de Terebratula Moutoniana (d'Orb.). Il publiera certainement de son côté la description de l'*état réel* de la *Guggernfluh* (art. V, pag. 45—48).

Toutefois nous aurons volontiers égard à la circonstance que M. Renevier „ne donne point ses quelques observations comme le résultat d'une étude complète."

*) Studer, Geologie der Schweiz, Bd. II. 1853.

I. La première attaque spécialement dirigée contre la carte se trouve à l'article VI (note de M. Renevier, p. 48) sur le chemin entre Yberg et Schwytz. Quoiqu'au fond ce soit M. Escher de la Linth qui soit responsable pour la partie orientale de la carte *), je ne puis cependant m'empêcher de donner, de mon côté, les explications qui me semblent nécessaires. Je m'appuierai pour cela sur des notices recueillies, il y a quelques années, sur ce même chemin d'Yberg à Schwytz, sous la direction de M. Escher, mon honoré maître; outre que plus tard j'eus l'occasion de faire seul quelques observations dans cette contrée. **)

Tandis que la carte colorie cet espace comme *Flysch* et *crétacé* et marque des *dépôts de gypse* de peu d'importance, M. Renevier n'a vu pour sa part que *trias* et *jurassique*.

En général, l'état géologique de cette contrée est assez simple. On se meut dans le bassin bien connu du flysch (Flyschmulde) entre les chaînes extérieures et les intérieures du crétacé. Heureusement, l'érosion a tellement attaqué et dégradé, çà et là, les roches éocènes, que les couches inférieures à celles-ci ont été mises à nu et présentées à l'examen du géologue.

La découverte de *trias* par M. Renevier se fonde sur la rencontre d'éboulis de corgneule (Rauhwacke) sur le chemin et dans les ruisseaux qui coulent du nord-est vers Yberg. Or, on sait que la corgneule accompagne fréquemment le gypse, qui se trouve en effet en place, un peu plus haut dans les environs. Mais personne n'a encore réussi, jusqu'ici, à trouver, soit dans la corgneule,

---

*) Studer, Bull. Soc. géol. de France, déc. 1867.

**) Jahresbericht d. schweiz. alpw. Vereins. 1865, p. 44.

soit dans le gypse, ni dans les couches voisines, une pétrification qui autorise à les considérer comme triasiques ou même jurassiques. On ne peut nier qu'il se soit formé des dépôts de gypse aux époques les plus différentes. A l'endroit même où le gypse se trouve réellement en place avec les roches qui l'accompagnent, la position des gisements donna à M. Escher l'idée que le gypse avec la corgneule ne devait pas se séparer des schistes éocènes. Un peu plus au nord-est, sur l'Aubrig dont le Seewerkalk forme le haut d'une voûte, le gypse se présente également en rapports si intimes avec le calcaire nummulitique et le flysch que l'on ne peut avoir de doute quant à son âge éocène. M. Erneste Favre lui-même a trouvé que les dépôts de gypse dans les environs d'Yberg étaient de date éocène. *)

En suite de ces réflexions il me semble qu'il n'y a pas lieu d'ériger en dogme la supposition que partout où l'on rencontre du gypse et de la corgneule, il doive aussi y avoir des terrains triasiques.

Quant au *jurassique*, l'opinion de M. Renevier se fonde : 1° sur *la grande analogie pétrographique* des alternances de grès et de schistes près de l'Ybergeregg, avec les grès et schistes sans fossiles des Vents (Diablerets) et de la Frette de Javerne (Morcles), lesquels par leur position doivent appartenir au jurassique inférieur; 2° sur *l'identité absolue* des calcaires de la Rothenfluh et du grand Mythen au Châtelkalk des sommets de Naye, de Jaman, de la Dent de Lys, du Moléson **), etc.

---

*) D'Espine et Favre, Observ. géol. Alp. de la Savoie et du C. de Schwytz. Genève, 1865; p. 24 et fig. III.

**) Pour ce qui concerne particulièrement le sommet du Moléson, je ferai remarquer en passant que quelques ammonites que j'y ai trouvées m'ont semblé appartenir plutôt au néocomien qu'au Châtelkalk (Oxfordien).

Examinons la chose de plus près.

Afin de nous orienter d'une manière générale, remarquons que les chaînes calcaires, d'où s'élèvent, en cimes séparées la Dent de Jaman, le Moléson, le Stockhorn, etc., que M. Studer a comprises sous le nom de massif du Stockhorn et qui se distinguent par un aspect particulier au point de vue de la pétrographie aussi bien qu'à celui de la paléontologie, disparaissent aux environs du lac de Thoune. Ce n'est qu'au-delà du Rhin que nous voyons de nouveau des caractères comparables des terrains triasiques, jurassiques et crétacés. Il y a déjà longtemps que M. Studer a expliqué cet état de choses dans sa Géologie des Alpes de la Suisse occidentale, et depuis lors on l'a maintenu et exprimé sur les cartes géologiques, parce que jusqu'ici l'on n'a rien observé de contraire. Les Mythen ne sont que la continuation de la Hochfluh, du Pilate, de la Schrattenfluh, du Sigriswylgrat, qui, de leur côté, continuent dans les montagnes au midi de la chaîne du Niesen. Et jusqu'ici ces chaînes n'ont point encore fait voir la moindre trace de terrains jurassiques, mais bien, à côté de couches éocènes, les différents étages crétacés, çà et là riches en fossiles.

De même que le bassin de flysch (Flyschmulde), bien connu à tous les géologues des Alpes, se couche entre la Schrattenfluh et le Brienzergrat, de même aussi, comme on l'a déjà indiqué, c'est le cas entre le Mythen d'un côté et la chaîne du Forstberg de l'autre.

Par ce qui précède on voit qu'entre Yberg et Schwytz, on se trouve sur un terrain présentant des dispositions stratigraphiques assez simples, de sorte qu'il est facile de s'orienter à l'aide d'observations constatées.

Les alternances de grès et de schistes, mentionnées plus haut, reposent décidément et régulièrement sur le

Seewerkalk, c'est-à-dire qu'elles sont supérieures aux couches crétacées les plus récentes des Alpes. Quand même on n'a pas encore trouvé exactement à l'Ybergeregg des fossiles caractéristiques du flysch ou en général des couches éocènes, il serait néanmoins facile de démontrer la connexion directe des roches en question avec les gisements fossilifères du voisinage. Car il est certainement plus facile d'établir une comparaison de couches d'après des indices pétrographiques — appuyées par la stratification — sur une distance horizontale d'une demi- à une lieue au plus, que lorsqu'il s'agit de distances comme celles séparant l'Ybergeregg des Diablerets

Le *Seewerkalk*, que M. Renevier reconnaît comme tel dans les environs immédiats d'Yberg, par ex. près de Waag, apparaît à quelques endroits de dessous le flysch, dont l'existence nous semble évidente par ce qui précède. Heureusement que cela a lieu avec d'autres couches en partie fossilifères, de sorte que l'on ne peut de nouveau avoir de doute quant à son âge. M. Escher m'assure que la partie supérieure de la *Fallenfluh* est certainement de l'*Urgonien* (Schrattenkalk). Au-dessus de ce dernier, ainsi que j'ai pu m'en convaincre dans les environs d'*Oberberg*, l'on rencontre d'abord un calcaire grenu qui représente ordinairement dans ces contrées (environs du lac des Quatre-Cantons, Sihlthal, Wäggithal) les couches les plus inférieures du gault. Un peu plus au nord d'Oberberg, le gault lui-même apparaît de dessous le gazon, clairement déterminé par des fossiles et les caractères pétrographiques connus. Au-dessus du gault (Albien) se trouve ensuite, à l'état normal, le *Seewerkalk* précité, qui se relève ensuite pour former la Rothenfluh et la masse principale du Mythen. Sous le pont, au-dessus de *Rickenbach*, M. le prof. Escher nous a montré une limite bien

distincte entre les couches de gault et de Seewerkalk. Celles-là abondent en Inocérames (Inoceramus concentricus et Inoc. sulcatus). A la Rothenfluh et vers le sommet du grand Mythen, le Seewerkalk prend, à certains endroits, une teinte rougeâtre, comme cela a lieu dans le Châtelkalk (Oxfordien) des chaînes extérieures des Alpes de la Suisse occidentale et dans maint autre gisement calcaire des périodes et des contrées les plus diverses.

La ressemblance, je dirais presque la conformité pétrographique du Seewerkalk et du Châtelkalk des Alpes fribourgeoises, par ex., est telle qu'il est facile de les confondre. „Il est difficile de distinguer le Seewerkalk du calcaire néocomien et du calcaire oxfordien de la chaîne du Stockhorn; il montre une ressemblance encore plus grande avec le calcaire oxfordien des Alpes extérieures que l'on a décrit comme Châtelkalk; les variations rouges et vert-clair se distinguent à peine aussi des roches calcaires de la zone calcaire méridionale, connues sous le nom de Scaglia, Majolica, Biancone.“ *) On sait qu'aux Voirons, par ex., il se présente une stratification particulière. On y trouve le flysch en contact avec le Châtelkalk. Il y a plusieurs années, M. Escher me fit la remarque qu'il avait cru en effet se trouver en présence du Seewerkalk. Mais bientôt il trouva des bélemnites hastati, des ammonites tortisulcatus, etc., fossiles du Châtelkalk. Pourquoi donc n'a-t-il pas immédiatement reconnu pour du Châtelkalk tout le Seewerkalk des Alpes de la Suisse centrale et de la Suisse orientale, et renversé le résultat de toutes les recherches pénibles faites jusqu'à cette époque? C'est qu'il connaissait dans le Seewerkalk

*) Studer, Geol. der Schweiz, II. 1853; p. 84.

une série de fossiles caractéristiques du crétacé supérieur, tels que : Ananchytes ovata, Micraster cor anguinum, Inoceramus Cuvieri, et autres espèces. Il savait que le Seewerkalk — même celui du Mythen — est supérieur aux couches normales du gault et inférieur aux couches éocènes.

Par cette digression j'ai voulu d'abord prouver que la ressemblance pétrographique du véritable Seewerkalk et du Châtelkalk peut facilement induire en erreur.

En général, dans le Seewerkalk des Alpes il se présente peu de fossiles; il semble que le même cas ait lieu surtout pour le Mythen. Outre quelques restes d'Inocérames, il paraît qu'on n'y a encore rien trouvé. Mais depuis que notre collègue, M. Kaufmann de Lucerne, s'est occupé, avec le brillant succès que l'on connaît, de l'examen géologique des environs du lac des Quatre-Cantons, la géologie a appris à connaître dans les terrains crétacés de nombreux organismes que l'on n'avait pas observés auparavant. Je veux parler des *foraminifères*. Mon jeune ami, M. Théophile Studer, qui a une pratique considérable dans l'examen microscopique des roches, a eu la complaisance de chercher des foraminifères dans des échantillons du Seewerkalk du Mythen. Ceux-ci sont remplis des mêmes formes que l'on trouve dans le Seewerkalk positivement établi (du Morgenberg au lac de Thoune, de Seewen même, de l'Aubrig, du Klönthal) et que Kaufmann a également reconnues. *) M. Studer me cite :

Lagena sphærica *Kfm.*
„ ovalis „
Oligostegina lævigata *Kfm.*

*) Kaufmann, in Heer, Urwelt der Schweiz, p. 194.

Textillaria globulosa *Ehrbg.*
Nonionina Escheri *Kfm.*

outre nombre d'autres formes qu'il n'est pas facile de déterminer plus exactement, mais qui sont très-caractéristiques du Seewerkalk. Je n'ai pas besoin d'ajouter que, pour comparer, on a aussi examiné de vrai Châtelkalk. On n'y découvre point de foraminifères, ou bien, s'il y en a, elles se présentent sous des formes qui ne permettent pas de les confondre avec celles du Seewerkalk.

En dernier lieu je ferai encore remarquer qu'entre le grand et le petit Mythen l'on voit même apparaître du néocomien, et que, sur le versant nord, du côté du Hackenpass, l'on rencontre, disséminés, de nombreux blocs éboulés d'Urgonien, de sorte que l'on peut dire que tous les étages crétacés sont représentés sur les deux Mythen.

Ce que nous avons dit jusqu'ici des caractères stratigraphiques et paléontologiques du Seewerkalk (craie supérieure) de la Rothenfluh et des Mythen suffira sans doute pour faire distinguer ce dernier du Châtelkalk (Oxfordien).

Quant aux *Ammonites jurassiques* que M. Renevier a vues parmi les fossiles du Petrefactensammler Reichmuth, et qu'il cite comme preuve que le Seewerkalk du Mythen est du Châtelkalk, il y en a depuis longtemps dans les collections de Zurich et de Berne *). On les a de tout temps considérées comme oxfordiennes, et l'on a trouvé la roche conforme au Châtelkalk. Elles proviennent toutes en effet d'un bloc, voire même d'un bloc *unique*. Mais ce n'est pas un bloc erratique, transporté sur la glace d'où l'on voudra — d'après M. Renevier il

*) Brunner, geognost. Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns. 1856, p. 15.

ne peut venir que du Mythen ou de la Rothenfluh — mais bien ce que l'on appelle un bloc exotique. C'est ainsi que, il y a déjà bien des années, M. le prof. Studer appelait les blocs de granit du Habkerenthal enveloppés dans le flysch, blocs sur l'origine et la provenance desquels on ne sait rien. M. Rütimeyer a employé plus tard cette même dénomination, et je l'ai donnée aussi à ce bloc de Châtelkalk et à quelques autres roches jurassiques qui se présentent, remaniées par une force quelconque dans le flysch du Sihlthal. *) On s'imaginera sans peine que M. Escher, qui a très-fréquemment séjourné dans le Sihlthal, et auquel je dois tous les détails géologiques pour le travail que je viens de citer, a dû constamment tenir un œil vigilant sur des *étrangers* comme le sont ces blocs exotiques. Mais malgré ses peines, malgré les efforts de Reichmuth dans le but de découvrir d'autres blocs fossilifères de ce genre, il ne s'en est point trouvé jusqu'ici. Supposé que l'on pût établir un rapport soutenable quelconque entre le bloc en question et le Seewerkalk de la Rothenfluh et du Mythen, comment pourrait-on s'imaginer qu'il n'y eût qu'un bloc unique provenant de ces deux cimes isolées, tout entourées de masses colossales de débris?

Par ce qui précède, je crois avoir invalidé la seule preuve paléontologique que M. Renevier a su citer de l'âge oxfordien du Seewerkalk du Mythen.

II. Tout en regrettant son passage rapide par le Brünig (art. VIII), M. Renevier „a cependant constaté des couches schisto-calcaires depuis le lac de Sarnen jusqu'au-

*) Bachmann, über petrefactenreiche exot. Blöcke im Flysch des Sihlthals und des Toggenburgs. (Vierteljahresschrift d. zürch. nat. Ges., 1863.)

delà du lac de Lungern. La carte Bachmann colorie cet espace comme crétacé, sans désignation d'étage.“ De mon côté, je me vois amené à constater que l'exemplaire qui m'a été envoyé de Winterthur porte, précisément au nord du lac de Lungern, un $c^s$ (gault, albien), inscrit par moi sur la carte m. s. Je ne fais qu'ajouter ceci tout en passant, parce que, dans une course au Brünig, j'ai trouvé des fossiles de gault au Kaiserstuhl, et que M. Escher m'a fait savoir qu'il en avait de son côté trouvé de pareils. Il est vrai que je n'ai pu indiquer l'étendue de ces couches du gault. — A un endroit, au bord de la route, on voit apparaître aussi le véritable Seewerkalk.

Les roches du haut du passage paraissent à M. Renevier plutôt néocomiennes que jurassiques. A cet égard, les avis peuvent être partagés; car jusqu'ici l'on ne connaît point encore de fossiles du Brünig lui-même. Mais le calcaire du Brünig présente une connexion pétrographique parfaite avec ce que l'on appelle le calcaire oxfordien (Hochgebirgskalk) des Alpes intérieures, dans la partie inférieure duquel on a heureusement trouvé, un peu plus à l'est, au-dessus de Meyringen, de nombreux fossiles de l'Oxfordien proprement dit (Ammonites tortisulcatus, A. Eugenii, A. plicatilis, A. Mariæ, A. Lamberti, A. canaliculatus, etc.). En outre, M. le prof. Studer m'a montré l'Aptychus lamellosus Park. et l'Ammonites plicatilis Sow., trouvés au *Ballenberg*, près de Brienz, lequel est formé de la continuation des couches du haut du Brunig. — La même coloriation se trouve déjà sur la 1re édition de la carte. Depuis l'Oltschenalp ou le Faulhorn, situés en face du Brunig, il est facile de se convaincre que les couches du Brunig forment la continuation de terrains évidemment jurassiques, au-dessus de Mey-

ringen, et s'enfoncent sous le néocomien de la chaîne du Brienzergrat. C'est ce que m'assure M. Studer.

III. M. Renevier consacre un plus long article à la localité devenue célèbre du *pont de Wimmis*, à l'entrée du Simmenthal. Il y traite du soi-disant Kimmeridgien, du corallien et du calcaire schisteux rouge, et il en détermine la stratification et l'âge. Je me permets, à mon tour, de faire observer que toutes ces recherches ne sont pas encore en état d'être jugées. Cependant je suis complètement sûr que les *couches rouges*, aussi bien celles de la Simmenfluh que celles au-dessus de Latterbach, recouvrent le corallien et ne lui sont pas inférieures, comme le prétend M. Renevier. M. le prof. Hébert, qui visita la contrée l'été dernier avec M. Studer, a déclaré également les couches rouges supérieures au corallien.*) Par contre, M. Renevier est d'opinion que ces couches rouges appartiennent de nouveau au Châtelkalk. Mais la simple stratification prouverait déjà qu'il ne peut être question de cela.

L'été passé, le Petrefactensammler Tschan a trouvé dans ces couches des Inocérames, la plupart en fragments et mal conservés, et quelques échinides; malheureusement ils ne sont pas d'un grand secours pour une détermination certaine. **) Cependant tout l'*habitus* de la petite faune est celui du Seewerkalk (craie supérieure). M. Hébert et M. Mérian m'ont tous deux exprimé cette opinion. Je ne veux pas non plus négliger d'indiquer que déjà M. Brunner, dans son travail sur la chaîne du Stock-

*) Comme M. Renevier croit que M. le prof. Hébert s'est trompé, parce qu'il n'était chaussé qu'en habitant de la plaine, il faut bien que je dise que, pour mes courses (1864), j'étais toujours chaussé en montagnard.

**) Depuis lors, l'espèce a été décrite et dessinée comme Inoceramus Brunneri Ooster (Protozoe helvetica, 1).

horn, a déclaré reconnaître ces couches rouges pour du crétacé et même il a pris pour de l'Urgonien le calcaire gris qui depuis a été reconnu comme corallien.*)

Nous n'avons naturellement pas manqué de soumettre cette roche à l'examen microscopique de M. Théophile Studer. A cette occasion, j'ai vu chez lui des échantillons polis des couches grises alternant avec les rouges. Ces schistes, comme aussi les schistes rouges marneux, dans lesquels se trouvent les Inocérames, abondent également en foraminifères caractéristiques du Seewerkalk (Lagena orbicularis et ovalis Kfm., Oligostegina, Textillaria, Nonionina, etc.). **)

IV. La stratification des roches du flysch du Simmenthal concorde à celle de ces schistes calcaires rouges. M. Renevier (art. XI, p. 58) observe à l'égard de ce flysch: „En effet, je n'y ai guère rencontré que des schistes sans fossiles qui peuvent tout aussi bien appartenir au flysch qu'à un autre terrain.“ La partie inférieure de ces schistes est très-riche en foraminifères, qui malheureusement n'ont pas encore été examinées de près, mais parmi lesquelles des Nodosaires se remarquent facilement à l'œil nu. En outre on connaît dans différentes localités du Simmenthal des fucoïdes caractéristiques du flysch, et d'autres formes, énigmatiques, il est vrai, mais que l'on n'a jusqu'ici trouvées que dans le flysch. M. le prof. Heer, dans son *Urwelt*, cite également Weissenbourg comme gisement de fossiles de flysch. Le musée de Berne n'est pas riche en échantillons des diverses localités. Dans nos

---

*) Brunner, l. c., p. 20.

**) J'ai déjà exprimé cette même conviction dans une des dernières séances de l'année passée. Voyez Mittheil. 1868 (décembre); p. 189.

collections de Bundelberg et de Weissenbourg, pour ne nommer que les localités les plus rapprochées, j'ai trouvé entre autres :

Caulerpites tenuis *F.-O.*
Chondrites æqualis *Brgt.*
„ arbuscula *F.-O.*
„ longipes „
„ inclinatus „
Helminthoida labyrinthica *Hr.*
„ crassa *Hr.*

Toutes ces espèces sont des fossiles bien connus et caractéristiques de la formation du flysch.

---

Telles sont les quelques observations que j'ai pensé devoir présenter contre des assertions de M. Renevier, avec lesquelles je ne suis point d'accord.

---

## Lettre de M. Gillieron

*au Prof. B. Studer.*

---

Il a paru cet hiver sur les couches de Wimmis deux travaux de MM. Renevier et Fischer, qui cherchent à expliquer, d'une manière peu satisfaisante, selon moi, l'énigme que présente cette localité. Ces messieurs associent en effet des massifs rouges qui appartiennent à des niveaux géologiques tout-à-fait différents.

J'ai vu les différentes assises de Wimmis, et, comme vous le savez, j'en ai étudié en détail la continuation directe entre l'Aebithal et Ablentschen; là les calcaires rouges sont dans la même position avec le flysch dessus et le corallien kymméridien dessous.

D'un autre côté, dans toute la chaîne calcaire, depuis le Krummelweg, au sud de Blumenstein, jusqu'au Moléson et plus loin, on a en montant la série suivante :

1) Calcaire de Châtel, assez souvent *rouge* à la base.

2) Néocomien alpin.

3) Calcaire et schistes *rouges* et verts.

Or, MM. Renevier et Fischer réunissent le calcaire rouge de Wimmis au n° 1 ci-dessus, tandis que, depuis que j'étudie cette région, je l'ai associé au n° 3. Voici pour quelles raisons :

Si on le compare avec le n° 1, on trouve une différence *pétrographique* telle qu'on aurait de la peine à recueillir des échantillons semblables dans les deux divisions, et que la distinction en est facile sur place, dès qu'on a un affleurement de quelques mètres carrés de surface ; cela vient de ce que le calcaire de Châtel rouge est toujours concrétionné, tandis que l'autre ne l'est pas. *Paléontologiquement* la différence n'est pas moins grande : la partie rouge du calcaire de Châtel est partout fossilifère ; le calcaire rouge de Wimmis l'est si peu qu'il faut y chercher des journées entières pour y rencontrer un mauvais fossile, et parmi ceux que j'ai trouvés il n'y en a pas un seul qui se rapporte à la faune du calcaire de Châtel.

La comparaison avec le n° 3 donne des résultats tout différents. *Pétrographiquement*, les roches sont identiques ; elles varient également dans la distribution des teintes vertes et rouges, dans la nature plus ou moins schisteuse, plus ou moins compacte de la roche. *Paléontologiquement*, l'analogie est aussi complète, on y trouve les mêmes fragments d'Inocérames et les mêmes dents de poissons.

Par suite du gisement du n° 3, qui est parfaitement

sûr, on peut donc affirmer que les couches rouges de Wimmis sont de la craie supérieure au néocomien alpin. Quant à la détermination rigoureuse de l'étage, les fossiles sont encore insuffisants. Je n'en ai qu'un qui donne une indication un peu précise. C'est un *Micraster* bien déterminable génériquement, mais auquel je n'oserais donner un nom spécifique. Il provient d'un calcaire blanc, crayeux, mêlé de schistes verdâtres, superposé au néocomien alpin dans la chaîne à l'est de Semsales. La position stratigraphique de ce groupe de couches et la présence des Inocérames me le font associer au n° 3 ci-dessus, et par conséquent au calcaire rouge de Wimmis; or, les Micraster n'ont encore été trouvés que dans la craie moyenne et supérieure. M. P. Merian, qui a examiné cet oursin, confirme cette détermination et remarque de plus que les fossiles de Wimmis, que M. Ooster regarde comme des Collyrites et dont le musée de Bâle possède un certain nombre, ont le test épais comme le Micraster en question.

Il y aurait encore bien des choses à remarquer sur les mémoires de MM. Renevier, Fischer et Ooster; je veux me borner à vous indiquer un fait qui paraît n'être pas connu et qui se rapporte à deux chaînes prises comme termes de comparaison par ces messieurs, savoir celle du Moléson et celle de Dent-de-Lys — Jaman — Naye; c'est que le néocomien alpin y existe et y est même la formation la plus puissante. En passant la Dent-de-Lys, par exemple, on trouvera la couche fossilifère du calcaire de Châtel sur le versant O., puis des calcaires en bancs massifs avec très-peu de fossiles, ensuite le néocomien fossilifère et, dans la vallée de l'Hongrie, le calcaire rouge crétacé moyen ou supérieur. Par suite d'indications qu'il serait trop long de vous énumérer

ici, je serais assez étonné que le néocomien alpin ne se trouvât pas aussi à la Dent d'Oche en Savoie ou dans les montagnes voisines.

---

**Theophil Studer.**

# Ueber Foraminiferen aus den alpinen Kreiden.

(Vorgetragen den 29. Mai. 1869.)

---

Angeregt durch die mikr. Untersuchungen von Herrn Prof. Kaufmann, durch welche derselbe eine ganze Foraminiferen-Fauna in dem Seewerkalke nachgewiesen hat, habe ich versucht, dieselben an verschiedenen Gesteinen unserer Berneralpen und, auf Veranlassung von Hrn. J. Bachmann, vom Mythen, welche petrographisch mit dem Seewerkalk übereinstimmen, zu wiederholen, und ich möchte mir nun erlauben, einige dieser Præparate vorzuzeigen. Die Gesteine, welche dazu verwendet wurden, sind ein hellgrauer, thoniger Kalk und ein rother Schiefer vom Mythen, der graue und rothe Kalkschiefer, welcher am Eingang des Simmenthals ansteht und sich von da durch die Simmen- und Saanethäler verfolgen lässt, rother Kalkschiefer von Château-d'Oeux, hellgrauer Kalk vom Gevignozthale, grauer Kalkschiefer von der Seebergalp am Thurnen, der graue Kalkschiefer, der am Morgenberghorn zwischen dem Gault und dem untern Quarzsandstein ansteht. Die Steine wurden nach der Vorschrift von Hrn. Prof. Kaufmann erst geschliffen, dann bis zur Rothgluth erhitzt und, mit Glycerin bestrichen, unter das

Mikroscop gebracht. Das vorher scheinbar leere Gestein erscheint nun ganz durchsetzt von weissen Linien und Kreisen, welche sich als Durchschnitte von Foraminiferenpanzern ergeben. Das Bild ist dasselbe wie das der Schliffe von Seewerkalk, welche in Heer's „Urwelt" abgebildet sind. Man sieht einfache weisse Ringe, die oft, wenn der Schliff die Mitte der Schale getroffen hat, an einer Stelle durchbrochen sind. Kaufmann, dem es gelungen ist, die ganze Schale freizumachen, identificirt sie mit Lagena sphærica Ehrenb., aus der Rügener-Kreide, ovale Figuren entsprechen der Lagena ovalis. Sehr zahlreich sind dann auch spiralig aufgerollte Kammern von bald kugliger, bald mehr gestreckter Gestalt, mit einer kugligen Embryonalkammer im Centrum. Kaufmann bestimmt ähnliche Formen im Seewerkalk als Nonionina. Ausser diesen finden sich selten in geraden Linien an einander gereihte Kammern, welche wohl Stichostegiern entsprechen, und unregelmässig zusammengehäufte mit grossen Poren, welche wir als Globigerinen deuten dürfen. Im Ganzen aber herrschen weitaus die Lagenen und Nonioninen vor.

Ich glaube daher behaupten zu dürfen, dass alle diese von mir untersuchten Gesteine, sowohl durch ihren übereinstimmenden petrographischen Charakter, als auch durch die darin enthaltene Fauna der gleichen geolog. Epoche, und zwar dem Seewerkalk angehören.

Dass wir es hier nicht mit Jura zu thun haben, beweist das zahlreiche Auftreten von Monostegiern, welche nach Reuss erst in der Kreide zum ersten Male erscheinen, und der Umstand, dass es trotz wiederholter Nachsuchungen noch nicht gelungen ist, im Jurakalke unsrer Alpen, namentlich in dem petrographisch am nächsten stehenden Châtelkalke, Foraminiferen aufzufinden.

Ferner, das Auftreten der Foraminiferen führenden Schiefer im Morgenberghorn zwischen Gault und unterem eocenem Quarzsandstein, bei sonst ganz concordanter Lagerung der Schichten.

---

**G. Hasler.**

## Telegraphischer Wasserstandsanzeiger.

Vor zwei Jahren habe ich der verehrlichen Gesellschaft ein Pegelinstrument vorgezeigt, bei welchem der Wasserstand vermittelst eines Schwimmers und einer Uhr von Stunde zu Stunde auf einer Papierwalze aufgezeichnet wird. Solche Limnigraphen sind seither an der Aare, am Rhein, am Bodensee etc. aufgestellt worden, und haben sich überall gut bewährt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen jenem Instrument und demjenigen, das ich heute erklären will, besteht darin, dass bei dem ersten Instrument der Schwimmer direkt auf den Markirapparat einwirkt, also das komplete Instrument sich auf einer Station befindet, während bei dem vorliegenden Instrument der Schwimmer fast eine Stunde vom Zeigerwerk entfernt ist, und also beide Apparate durch eine telegraphische Leitung verbunden werden müssen.

Das Instrument soll den jeweiligen Wasserstand des Wasserreservoirs auf dem Könizberg kontinuirlich im Comptoir des Direktors der Gasanstalt in Bern anzeigen, indem von hier aus die neue Quellwasserleitung überwacht werden muss.

Eine allgemeine Uebersicht über die Verbindung der Apparate unter sich und mit der galvanischen Batterie erhält man aus dem in Fig. I verzeich-

neten Schema. Das bei dem Reservoir aufgestellte Contaktwerk ist durch den um eine Achse sich drehenden Wechselhebel W und die zwei Contaktschrauben $C_I$ und $C_{II}$ dargestellt. Wenn der Schwimmer steigt, so muss ein Contakt des Wechsels W mit der Schraube $C_I$, und wenn er fällt, ein Contakt mit der Schraube $C_{II}$ hergestellt werden. Das in der Gasanstalt befindliche Zeigerwerk hat zwei Electromagnete; je nachdem der Strom der ebendaselbst aufgestellten Batterie durch den einen oder den andern Electromagneten geleitet wird, soll ein zwischen beiden sich befindlicher Zeiger nach links oder nach rechts springen. Ein Pol der Batterie ist mit der Erde, oder hier mit den eisernen Wasserleitungsröhren in Verbindung, und führt beim Reservoir zu der Achse des Contakthebels W; der andere Pol der Batterie führt gemeinschaftlich zu den Enddrähten der beiden Electromagnete $E_I$ und $E_{II}$, während deren Anfangsdrähte je zu einer der Schrauben $C_I$ und $C_{II}$ des Contaktwerkes geleitet werden.

Das Contaktwerk, Fig. II, wird durch den Schwimmer in Bewegung gesetzt. Auf einer Stahlachse sitzt hinter dem eigentlichen Apparat eine Holzrolle, auf der sich eine Messingkette auf- und abwinden kann; an der Kette hängt der aus Kupferblech bestehende Schwimmer. Die Rolle hat genau einen Umfang von 1 Fuss, so dass eine Bewegung des Schwimmers von 1 Fuss einen Umgang der Stahlachse bewirkt. Beim Steigen des Schwimmers wird die Bewegung der Achse durch ein Gegengewicht verursacht. Auf der nämlichen Stahlachse sitzt eine Scheibe mit 10 Stiften. Ein Hebel von Eisen H mit einem zahnartigen Vorsprung wird durch diese Stifte bei der Drehung der Scheibe S gehoben, also jedesmal, wenn sich der Wasserstand um 1 Zoll verän-

dert hat. So oft der Hebel H in die Höhe gehoben wird, so findet behufs Schliessung der Batterie ein Contakt bei C statt. Vor dem Stiftenrad sitzt auf der Stahlachse ferner eine Hülse mit einem nach unten vorstehenden Arm W. Die Hülse dreht sich vermöge der Friktion mit der Achse, bis der Arm eine der isolirten Schrauben $C_I$ oder $C_{II}$ berührt; dadurch wird der Arm arretirt, während die Achse sich ungehindert fortbewegen kann. Gleichzeitig mit dem obern gemeinschaftlichen Contakte findet ein Contakt des Armes W mit einer der beiden Schrauben $C_I$ oder $C_{II}$ statt. Im ersten Falle wird der Strom der Batterie zum Electromagnet $E_I$ geleitet und zeigt das Steigen des Wassers um 1 Zoll an; im zweiten Falle geht der Strom durch den Elektromagnet $E_{II}$ und zeigt umgekehrt das Fallen des Wassers um 1 Zoll an.

Diese Einrichtung genügt jedoch noch nicht für den sichern Gang des Instruments. Wenn z. B. das Wasser um 1 Zoll sinkt, so wird der Hebel H gehoben, bis bei C ein Contact entsteht, zugleich wird der Wechsel W die Contaktschraube $C_{II}$ berühren, und der Zeiger des Indikators um 1 Grad rückwärts springen. Steigt nun das Wasser nach erfolgtem Contakt bei C wieder, so dreht sich die Scheibe mit den Stiften rückwärts, und der obere Contakt wird aufgehoben, bevor der Wechsel W die entgegengesetzte Contaktschraube $C_I$ erreicht hat. Der Zeiger des Indikators ist um 1 Grad rückwärts gesprungen, während die Scheibe mit den Stiften ihre frühere Stellung wieder eingenommen und sich also der Wasserstand nicht verändert hat. Damit der Zeiger ganz genau die Schwankungen des Wassers anzeige, muss die Einrichtung getroffen werden, dass der Contakt bei C so lange andauert, bis der Wechselhebel W von der

Contaktschraube $C_1$ zu $C_{11}$ und umgekehrt übergesprungen ist.

Die Herstellung eines solchen verlängerten Contakts ist mir in folgender höchst einfachen Weise gelungen. Ueber dem eisernen Hebel H ist ein zwischen Lagern sich drehender Magnetstab angebracht, dessen rechter Hebelarm etwas schwerer ist als der linke, so dass der letztere in der Ruhelage an der über demselben befindlichen Arretirschraube anliegt. Wird nun der Hebel H durch einen Stift gehoben, und dadurch der Contakt bei C hergestellt, so wird bei rückgängiger Bewegung der Scheibe S der Magnet M vermöge der Anziehung dem fallenden Eisenhebel folgen, und der Contakt so lange andauern, dass der Wechsel die entgegengesetzte Contaktschraube berühren, und folglich der Zeiger des Indikators in diejenige Lage zurückgehen kann, welche er vor erfolgtem Contakte bei C eingenommen hat. —

Das Zeigerwerk, Fig. III, besteht aus zwei Electromagneten, den zwei zugehörenden Ankerhebeln und der Räderkuppelung, wie sie von Siemens und Halske in der deutsch-österreichischen Telegraphenzeitschrift, Jahrgang XIII, beschrieben ist. Wenn der galvanische Strom den Elektromagnet $E_{11}$ durchkreist, so wird der betreffende Anker angezogen; der Schalthaken am obern Ende des Ankerhebels legt sich in die nächstfolgende Zahnlücke des Schaltrades R, und sobald der Strom aufgehört, so wird das Zahnrad sammt dem Zeiger durch eine auf den Hebel wirkende Spiralfeder um einen Zahn vorgerückt. Der zweite Electromagnet $E_1$ sammt Anker dient dazu, um die entgegengesetzte Bewegung des Zeigers hervorzubringen. Da die beiden Ankerhebel mit den bezüglichen Schalthaken in entgegengesetzter Rich-

tung wirken, so müssen auch die zugehörenden Schalträder von einander getrennt werden. Die Kuppelung der Schalträder ist aus Fig. IV und V ersichtlich. Beide Schalträder $R_I$ und $R_{II}$ sind mit den Kronrädern $K_I$ und $K_{II}$ durch Hülsen verbunden; jedes Räderpaar kann sich frei auf einer gemeinschaftlichen Stahlachse drehen, welch' letztere auf der einen Seite den Zeiger trägt. In der Mitte ist die Achse durchbohrt und ein Stift senkrecht zu derselben eingesteckt, auf welchem sich das Zwischenrad Z drehen kann, das beidseitig in die Kronräder eingreift. Die verstellbare Kugel G dient als Gegengewicht zum Zwischenrad Z. Derjenige Ankerhebel, der in Ruhe ist, hält das entsprechende Schaltrad fest, während der andere, welcher in Thätigkeit kommt, das entsprechende Schaltrad vorwärts führt. Dadurch wird auch das Zwischenrad sammt Hauptachse und Zeiger in gleicher Richtung vorwärts bewegt; der Zeiger wird bei jeder Grösse des Zwischenrades den halben Weg zurücklegen, welchen das Schaltrad durchläuft.

Die Skala hat 140 Theilstriche, dem 14 Fuss tiefen Wasserreservoir entsprechend.

Die galvanische Batterie besteht aus 20 Meidinger'schen Elementen, von welchen ein jeder Ballon $1^1/_2$ ℔ Kupfervitriol-Krystalle aufnehmen kann.

## Nachtrag.

Bei der Installation des Instrumentes wurde am Zeigerapparat noch die weitere Vorrichtung angebracht, dass das schnelle Sinken des Wasserstandes während der Nacht im Schlafzimmer des Gasdirektors durch eine elektrische Allarmglocke angezeigt wird.

C. v. Fischer-Ooster.

# Verschiedene geologische Mittheilungen.

Vorgetragen den 6. November 1869.

NB. Die mit G. A. bezeichneten Noten sind Einwürfe, die mir gegnerischerseits gemacht wurden.

## I. *Ueber das Vorkommen einer Liaszone zwischen der Kette des Moleson und dem Niremont im Kanton Freiburg.*

Als ich letzten Winter das Vorkommen von Rhätischen Petrefakten an mehreren Punkten im obern Veveysegebiet nachwies und die Vermuthung aussprach, dass der daselbst auf der geologischen Karte angezeigte Flysch wohl einer ältern Formation anzugehören scheine*), erwartete ich nicht, die Bestätigung dieser Ansicht so schnell zu erhalten. Unser Museum wurde nämlich vor einigen Wochen durch den Sammler Jos. Cardinaux von Châtel St-Denis durch Serien von Petrefakten von 12 verschiedenen Fundorten westlich der Molesonkette und meist im Gebiete der Flyschzone gelegen, bereichert. Von diesen sind zwei, Cailletaz und Sous les Erpettes, am westlichen Abhange des Niremont; sie bilden die Verbindung zwischen Cré-moiry östlich von Châtel, le Dard und le Sauvage nordöstlich von Semsales, und zeigen alle ausgezeichnete Neocompetrefakten.

*) G. A.: „Wie bei Châtel St-Denys, an den Voirons, am „Gurnigel können mit dem Flysch auch ältere Formationen vor„kommen, die nicht über das Alter des Flysches entscheiden.“

Aus dem östlichen Abhange des Niremont bei Petit Citar und weiter südlich bei Maillertzon enthält der Flysch Liasfucoiden.

*Chondrites filiformis* Fisch. Oost. foss. Fuc. der Schweiz. Alpen, t. XII, f. 1.

In der Mulde zwischen dem Niremont und Tremettaz zu beiden Seiten eines Baches, der zu den nördlichen und obersten Zuflüssen der Vevayse gehört, wo auf der Karte von Stryiensky die Namen Grand und petit Teysachaux stehen, fand Cardinaux an mehreren Orten Petrefakten, die zum obern Lias gehören und meistens sehr gut erhalten, wovon ich erwähne:

Einen Fisch: *Leptolepis Bronnii Ag. Quenst. Jur.* tab. 33, f. 8—11.

Vier Arten Ammoniten in zahlreichen Stücken:

*Ammonites communis Sow.* (*anguinus Quenst. Jur.*, tab. 36, f. 3.)

» *serpentinus Schlotth. Quenst. Jur.* t. 35, f. 5.

» *fimbriatus Sow. Quenst. Jur.* t. 36, f. 6.

» *connectens Zitt.* Jahrbuch der geol. Reichsanst. XIX, t. I. f. 7—10.

*Aptychus Lythensis Quenst. Jur.* t. 35, f. 6.

Mehrere Bivalven, darunter:

*Pinna Hartmanni Ziet. Goldf.* t. 127, f. 3. (= *P. Sœpiaeformis Dumort* und *P. inflata Chap. & Dew.*)

*Solemya Voltzii Röm. Ool.* t. XIX, f. 20.

*Inoceramus Falgeri Mer.* — Oost. Protozoe, t. XII.

*Posidonomya Bronni Goldf. Quenst. Jur.* t. 37, fol. 8 und 9.
*Pholadomya decorata Ziet.* t. LXVI, f. 3?
*Pecten tumidus Ziet.* t. LII, f. 1?

---

*Cyclolithes tintinnabulum Quenst. Jur.* t. 41, f. 51.

An zwei Fundorten derselben Alpweiden fand Cardinaux ein braungraues, sehr hartes Gestein von kieseligem Kalke voll von mikroskopischen Schnecken von der Grösse eines Mohnkornes, worin auch einige Ammoniten vorkommen von der Grösse und Form von Quenstedt's Jur. t. 13, f. 5—7 *(A. Oxynotus pinguis)*, also ein Fossil der obern Region des Untern Lias. — Dieses selbe Gestein findet sich östlich von den Weiden von Teysachaux, am Fusse des Tremettaz bei Pueys, von welchem Fundorte in der Ooster'schen Sammlung bereits einige Unter-Liaspetrefakten vorhanden sind.

Auf der Nordseite des Sattels, welcher den Niremont mit der Molesonkette verbindet, längs einem Bache Rachevys, der sich in die Trême ergiesst, fand Cardinaux ein Lager von Unter-Liaspetrefakten: zwei schlecht erhaltene Ammoniten von der Form und Grösse von *A. striaries Quenst. Jur.* tab. 8, f. 5; einige Bruchstücke von Belemniten, die mir zu *B. paxillosus Schlotth.* zu gehören scheinen, sowie einige Brachiopoden, wahrscheinlich *Terebratula ovatissima Quenst. Jur.* t. 12, f. 13, und *Rhynchonella Oxynoti Quenst. Jur.* t. 13, f. 22. Alle diese Sachen ruhen auf Rauchwacke und Dolomit.

Weiter nördlich an den Ufern der Trême, oberhalb Part Dieu, entdeckte Cardinaux ein Lager ausgezeichneter Mitteljura- (Callovien-) Petrefakten:

*Ammonites tripartitus d'Orb.*
» *Viator d'Orb.*
» *coronatus Brug.*

und andere noch nicht bestimmte.

Vom linken Ufer der Trême bei la Tine brachten Hr. Ooster und ich einige Fossilien des Untern braunen Jura, in Verbindung mit *Zoophycos Scoparius Heer* und *Belemnites canaliculatus Schl.*, diesen Herbst nach Bern.

Was nun die genauern Lagerungsverhältnisse aller dieser Funde anbetrifft, so kann ich nichts darüber sagen, da das plötzlich eingetretene schlechte Wetter uns verhindert hat, dieselben zu untersuchen. Da es aber aus den Schriften von Hrn. Prof. Studer erhellt, dass die Schichten am Niremont südlich gegen die Molesonkette zu einfallen, so muss, da am westlichen Abhange des Niremont Neocomschichten sich zeigen, und die ältern Unter- und Ober-Liasschichten am Fusse des Moleson, also darüber liegen, nothwendig hier eine Ueberkippung stattgefunden haben, wie ich es schon voriges Jahr in meiner Abhandlung über die Rhätische Stufe der Gegend von Thun behauptete, was aber durch Autopsie noch ausser Zweifel zu stellen ist.

Die *II^te* ***Mittheilung*** betrifft die schmale Flyschzone, von der Hr. Prof. B. Studer im II. Theile der Geologie der Schweiz, p. 121, spricht, und welche er als die zweite bezeichnet; sie zieht sich vom Hongrin längs den Gastlosen gegen Jaun hin, und in ihr liegt der Berg Tabüsset (siehe die Karte, welche Studer's Westliche Alpen begleitet, und worin er am rechten Ufer des Hongrin südlich von Rossinière angezeigt ist). Von diesem Fundorte herstammend, fand ich in der Ooster'schen Sammlung eine Reihe den Obern Lias bezeichnender Petrefakten

aus einem sandigen Mergelschiefer, der ganz wie Flysch aussieht; darunter sind:

*Ammonites Tatricus Pusch.*
» *Murchisonae Sow.*
» *Humphriesianus Sow.*
*Inoceramus Falgeri Mer.*
*Lima Hausmanni Goldf.?*
*Belemnites tripartitus Schlotth.*
*Spirifer sp.?*

Auf diesen Schichten liegt ein sehr festes Conglomerat von Feuersteinen und Kalksstücken von der Grösse einer Haselnuss und etwas darüber, das am Stahl Funken giebt, und welches reich an Versteinerungen ist, die sich aber nur auf der Verwitterungsfläche erkennen lassen. Das häufigste Fossil ist *Belemnites hastatus Blainv.* (Dasselbe Conglomerat mit denselben Petrefakten findet sich bei Hugonanche und auf den Alpweiden von Chérésolettaz im obern Vevaysegebiet an der Kette der Verraux und an mehreren Punkten der Stockhornkette, und bildet einen guten Horizont.)

Ganz ähnliche Schiefer, wie die von Tabüsset, mit Oberlias-Petrefakten fand Cardinaux an der Nordseite des Moleson oberhalb Pringy; die Petrefakten sind meist dieselben (*Inoceramus Falgeri Mer.* und *Ammonites Tatricus Pusch.*), nur ist noch *Ammonites fimbriatus Sow.* dabei. — Tiefer im Thale bei Montbarry ist ein besuchtes Schwefelwasser und in der Nähe ist ein Gypsbruch. Nach Cardinaux soll ein anderer Gypsstock ein paar Stunden weiter oben am Berge sich finden; den genauern Fundort hat er nicht angegeben.

---

Die Linie, wo man Rhätische Petrefakten beobachtet hat, zieht sich von Montreux über die Basis des Mont

Cubli, zeigt sich am rechten Ufer der Vevayse bei La Cagne, Cloz Gendroz und Praley westlich der Dent de Lys, überschreitet bei Rachevys den Sattel der die Molesonkette mit dem Niremont verbindet, und zieht sich von da längs der Basis des Moleson gegen Greyerz, wo bei den Schwefelbädern von Montbarry Gyps gegraben wird. Die nordöstliche Fortsetzung dieser Linie wurde bereits von Hrn. Gilleron zwischen Charmey und Valsainte nachgewiesen, und ist auf der geologischen Karte angezeigt; sie bildet die Verbindung mit den längst bebekannten Gypsbrüchen am Schwarzsee, am Zusammenflusse der kalten und warmen Sense, und weiter östlich mit der Gypslinie vom Schwefelberg und bei Oberwirtnern und Blumistein-Allmend; beim Glütschbade überschreitet sie die Kander und endet an der Spiezfluh am Thunersee.

Erwägt man, dass auf der andern Seite sich eine Linie von Gypsstöcken von Krattigen am Thunersee längs der Ostseite der Niesenkette über die Haanenmööser, die Reulissen bis nach Bex sich verfolgen lässt, so bietet sich unwillkürlich das Bild einer grossen Gypsmulde dar, auf welcher die ganzen Gebirgssysteme der Niesen- und der Stockhornkette sowie der Freiburger- und Waadtländer-Alpen ruhen.

Wie dem auch sei, der Gyps zeigt sich auch an der Nordseite des Thunersee's, etwas östlich von Sigriswyl, nicht weit von den Felsen mit Tavigliana-Sandstein, die am Fusswege von Sigriswyl in das Justusthal anstehen und die Dallenfluh bilden.

Dieses führt mich zu meiner dritten Mittheilung:

III. *Ueber das geologische Alter des sog. Tavigliana-Sandsteines.*

Es gibt wohl wenig Lokalitäten am Fusse der Alpen,

deren stratigraphische Verhältnisse so gründlich erforscht worden sind, wie die Gegend zwischen Sigriswyl und Merligen nördlich vom Thunersee. Prof. B. Studer beschreibt sie bereits in der Monographie der Molasse, p. 37 — 51, — die Dallenfluh speciell, p. 45 — 47 ebendaselbst; ferner in der Geologie der westlichen Schweizer-Alpen, p. 154; (p. 146—155 ist der Tavigliana-Sandstein weitläufig erörtert); ebendaselbst, p. 413 und 414, ist das Verhalten des Tavigliana-Sandsteins zum Gurnigel-Sandstein besprochen.

In der Geologie der Schweiz findet man im zweiten Theil, p. 113 und 114, die stratigraphischen Verhältnisse des Tavigliana-Sandsteines und dessen geologisches Alter festgestellt. — Prof. B. Studer sagt hier p. 114: „Die »Stellung der Steinart in der eocenen Lagerfolge ist kei»neswegs constant die nämliche. In Savoyen sieht man »sie wohl immer über dem Nummulitenkalk als eine Ab»änderung des Flyschsandsteins. In Uri und Glarus scheint »sie mit den höheren Massen des Nummulitensandsteins »in enger Verbindung zu stehen. Bei Ralligen tritt aller»dings der Tavigliana aus der Grundlage des Spatangen»kalks hervor, aber mit ihm auch der Flyschsandstein, »der durch Uebergänge mit ihm verbunden ist; die Lage»rung ist offenbar eine durch Ueberschiebung oder, wie »die der Voirons, durch Quetschung eines Gewölbes ge»störte. In den westlichen Berner-Alpen lässt sich kaum »bezweifeln, dass unsere Steinart dem tiefern Theile der »Nummulitenbildung angehöre,« u. s. w. — Die neuern Ansichten Hrn. Prof. B. Studer's über diese Bildungen findet man in den *Archives de la Bibl. universelle*, t. XV, Dec. 1862, worauf ich verweise.

Im Jahrgang von 1850 der Neuen Denkschriften der allg. schweiz. Ges. für die Naturwissenschaften (Bd. XI)

ist eine längere Abhandlung von Prof. L. Rütimeyer über das schweizerische Nummulitenterrain mit besonderer Berücksichtigung des Gebirges zwischen dem Thunersee und der Emme. — Auch hier sind die Lagerungsverhältnisse des Tavigliana-Sandsteins an der Dallenfluh oberhalb Sigriswyl des Gründlichsten erörtert und mit genauen Gebirgsprofilen erläutert.

Es ist hier der Ort einen Irrthum zu erwähnen, der im 3. Theile der fossilen Flora der Schweiz von Prof. O. Heer sich eingeschlichen hat. Es heisst dort p. 206, sechste Linie von unten: »Lagerungsverhältnisse und »Flora zeigen, dass die Mergel von Ralligen (Ralligen-»Sandstein Studer's) zur ältesten Molasse der Schweiz »gehören. Es geht aus den Untersuchungen von Studer »und Rütimeyer hervor, dass der Rallig-Sandstein jeden-»falls jünger sei als der Nummulitenkalk und der Flysch, »aber älter als die bunte Nagelfluh jener Gegend, indem »derselbe in den Ralligstöcken steil nach Süden einfällt, »wie der darunter liegende Flysch und »Nummulitenkalk, während die Nagelfluh in ho-»rizontaler Lagerung an ihn anstösst.« Der Nummulitenkalk liegt niemals unter dem Rallig-Sandstein, weil er niemals vorkommt da wo Rallig-Sandstein sich zeigt, wie bei Ralligen, bei Broc im Kanton Freiburg und an der Vevayse bei Châtel St-Denis; auf den Ralligstöcken bildet er die obersten Schichten des Berges, dessen Basis aus steil südlich einfallendem Neocom besteht, welcher selbst auf Tavigliana-Sandstein und dem in Tavigliana-Sandstein übergehenden und denselben einschliessenden Flysch und Rallig-Sandstein aufliegt. Auch diese letztern Schichten haben ein steil südliches Fallen, während die daran stossende Nagelfluh horizontal gelagert ist. Nummulitenschichten finden sich hier unten keine vor. —

Man sieht also hieraus, dass die hiesigen Lagerungsverhältnisse durchaus keinen Anhaltspunkt geben, um die Flora des Rallig-Sandsteins zu einer eocenen oder myocenen zu machen.

Nach Hrn. Prof. B. Studer sind im Tavigliana-Sandstein niemals organische Ueberreste gefunden worden. (Geolog. der westl. Schweizer-Alpen, p. 148.) Hr. Prof. Rütimeyer (vide citirte Abhandlung p. 16) hingegen sagt bei Beschreibung des Tavigliana-Sandsteins: »Mitten in »diesem sehr charakteristischen Sandsteine treten feine, »homogene, sehr quarzreiche Sandsteine auf mit erdig»spathigem Bruch, durchaus ohne erkennbare Körner, »dunkel lauchgrün, als ob nur die gröbern Körner der »vorigen Varietäten weggeblieben wären; die Ablösungen »enthalten vielen Glimmer, und sind mit seltenen kohl»igen Ueberresten bedeckt.« ... Weiterhin p. 17: »In einzelnen Lagern liegen sogar deutliche Braunkohle »und reichliche, sehr kenntlich erhaltene Pflanzen»überreste neben den grünen Flecken und selbst neben »den glänzenden Kluftflächen mit schönen Laumoniten. »Immer sind die genannten merkwürdigen Varietäten mit »Pflanzenüberresten eingeschlossen zwischen unverkennbarem charakteristischem Tavigliana-Sandstein, u. s. w.«

Wie dem auch sei, so viel steht fest, dass bisher Niemand diese Pflanzenreste versucht hat zu bestimmen, und daraus Schlüsse auf das geologische Alter des Tavigliana-Sandsteines zu ziehen. — Aber worauf gründet sich denn die Altersbestimmung dieser Felsart? wird man fragen. Es können nicht nur stratigraphische Rücksichten sein, die Hrn. Prof. B. Studer bewogen haben, den Tavigliana-Sandstein in die Eocenzeit zu versetzen *);

*) G. A. „Es sind allerdings nur stratigraphische Rücksichten, „aber von Stellen hergenommen, welche einfache und deutliche

denn die Schichten der Dallenfluh bei Sigriswyl lassen sich bis an's Seeufer bei Merligen verfolgen und auf ihnen ruht der ganze Gebirgsrücken der Ralligstöcke, d. h. die regelmässige Schichtenfolge vom untern Neocom bis und mit den Nummulitengesteinen, die den Gipfel der Ralligstöcke bilden, und wobei die Schichten des auf dem Tavigliana-Sandstein ruhenden Neocoms concordant mit denjenigen der Unterlage sind, d. h. sie schiessen alle mit südlichem Fallen in das Gebirge, so dass hier gar kein Grund vorhanden ist, eine Unterschiebung anzunehmen. Diese Lagerungsverhältnisse hätten im Gegentheil die Geologen veranlassen sollen, dem Tavigliana-Sandstein ein grösseres Alter zuzuschreiben, besonders wenn man noch in Betracht zieht, dass in nächster Nähe der Dallenfluh Gyps zu Tage tritt.

Der Hauptgrund der Annahme des eocenen Alters für den Tavigliana-Sandstein liegt, so viel ich aus den Schriften von Hrn. Prof. Studer ersehen konnte, erstens in den Lagerungsverhältnissen derselben in den Savoyer-Alpen, und dann hauptsächlich in dem Zusammenvorkommen des Tavigliana-Sandsteins mit dem Flysch *), in dem Uebergang des einen in den andern, und in der Schwierigkeit, diese Gebilde von einander zu trennen. Da nun aus anderweitigen Erwägungen der Flysch in die Eocenbildungen gesetzt worden ist, so musste consequenter Weise der Tavigliana-Sandstein das nämliche Schicksal erleiden und wurde eocen erklärt.

---

„Lagerungsverhältnisse zeigen, welchem auch Necker, Favre, Lory „etc. gefolgt sind."

*) G. A. „Gurnigel-Sandstein kommt bei Ralligen nicht vor, „und von den Verhältnissen an dieser Stelle oder im Kienthale, „Kanderthale etc. kann man nicht auf das Alter des Gurnigel-Sand-„steins schliessen."

Es folgt aber daraus dass, wenn man aus paläontologischen oder aus irgend andern Gründen beweisen kann, dass der Tavigliana-Sandstein einen viel ältern Ursprung hat als die Eocenzeit, diese selben Gründe sich auch auf das Alter des Flysch anwenden lassen, weil nach den übereinstimmenden Erklärungen von Hrn. Prof. Studer sowohl als von Prof. Rütimeyer die Gebilde des Flysch und des Tavigliana-Sandsteines in einander übergehen und sich nicht in verschiedene Altersstufen trennen lassen.

Das Vorkommen des Tavigliana-Sandsteins an der Dallenfluh ist übrigens nicht die einzige Thatsache, welche für ein höheres Alter desselben spricht. Auch in den Waadtländer-Alpen lagert derselbe gewöhnlich unter dem Neocom, und wird, wo jurassische Bildungen vorkommen, auch von diesen überlagert (siehe Renevier's massif de l'Oldenhorn im VIII. Theile des »Bulletin de la Soc. vaudoise des Sciences nat., pag. 287«). — Eine ähnliche Bewandtniss hat es im Kanderthale, wo der Tavigliana-Sandstein am Fusse des Mittaghornes mächtige Felsen bildet (vom Mittaghorn besitzt unser Museum sowohl Neocom- als Eocenpetrefakten), siehe Studer: Westl. Alp. pag. 151; ebenso im Oeschenenthale, im Kienthale findet er sich meist an der Basis der Gebirgszüge (l. c. p. 153), deren Gipfel neben Nummuliten auch untere Kreideschichte aufweisen. — Ich verweise ferner auf die Lagerung des Tavigliana-Sandsteins im Sernfthal, Kanton Glarus, wo er in der Nachbarschaft der ältesten schweizerischen Formationen mächtige Felsen bildet (siehe Heer Urwelt d. Schweiz, p. 239, und Studer: Geologie d. Schweiz, II, p. 132. Entscheidend aber ist die Thatsache, wenn sie wahr ist, die ich in einem Referate *)

*) Siehe Sonntagsblatt des „Bund" vom 26. September 1869, pag. 2, unten in der 3. Colonne.

über die letzte Sitzung der allg. Ges. d. schweiz. Naturf. in Solothurn gelesen habe: nämlich »dass Herr Pfarrer Chavannes in Aigle Stücke von Tavigliana-Sandstein in Rauchwacke eingeschlossen gefunden habe « *). Dieses würde den Tavigliana-Sandstein mindestens bis in die Trias hinunter setzen, und wäre eine Bestätigung des Vorkommens von Petrefakten der Rhätischen Stufe im Gurnigel-Sandstein, die ich voriges Jahr nachgewiesen habe; denn dass dieses letztere zum Flysch gehört und dieser und der Tavigliana-Sandstein von gleichem Alter sind, behaupten sowohl Hr. Prof. Studer als Prof. Rütimeyer, wie ich vorhin gezeigt habe.

Die neueste Thatsache, welche für diese Ansicht zeugt, datirt vom letzten Sommer.

Bei einer Excursion, die Hr. Ooster nach Sigriswyl und Umgegend vornahm, gelangte er auch an die Dallenfluh, und da er in den Schutthalden derselben deutliche Spuren von Pflanzenresten entdeckte, so gaben wir unserm Sammler, G. Tschann von Merligen, den Auftrag, dort neue Nachforschungen nach organischen Resten zu machen. Dieser hat sich seines Auftrags entledigt, und hat die Dallenfluh Schicht für Schicht durchsucht. Nebst vielen undeutlichen Pflanzenresten brachte er auch einige sehr erkennbare Stengelstücke eines Equisetums, die nicht verschieden scheinen von denen, die im Keupersandstein vorkommen; ferner einen Fischzahn aus einem vom Gurnigel-Sandstein nicht zu unterscheidenden harten Sandstein, auf dessen anderer Fläche Laumonit-Krystalle sich befinden; endlich aus einem grobkörnigen, grünlichen Sandsteine, ähnlich dem sog. Rallig-Sandstein von Prof. Studer, der mit dem vorigen ebenfalls in der Dallen-

*) G. A. Diese Thatsache kann mit gleichem Recht als Beweis eines jüngern Alters der Rauhwacke geltend gemacht werden.

fluh vorkommt, verschiedene ganz kleine Gastropoden, die sich von denen des Eigengrabens durch ihre Kleinheit und die nicht calcinirten Schalen sogleich unterscheiden.

Das Dach des Tavigliana-Sandsteins bildet ein heller kalkiger Schiefer, der nebst einem schlecht erhaltenen Nautilus einige Gastropoden in erkennbarem Zustande und Corallen eigenthümlicher Struktur enthält.

Auf diesem Schiefer liegt ein Fels von braunlichem Sandstein mit einer Terebratula, die ganz den Charakter einer Unter-Lias- oder Rhätischen Art hat, und erst höher folgt der Nummuliten-Sandstein.

Es ist die Aufgabe der Paläontologie, jeden Fingerzeig zu benutzen und durch Erörterung selbst anscheinend geringfügiger Thatsachen vorwaltende Zweifel zu lösen.

Hr. Ooster ist bereits mit der Untersuchung und Vergleichung obiger Funde beschäftigt, und wir werden das Resultat dieser Forschungen sammt genauen Abbildungen im Laufe des kommenden Winters in der Protozoë helvetica publiciren; bis dahin enthalten wir uns eines Urtheils über das muthmassliche Alter dieser Schichtencomplexe.

IV. *Stratigraphische Verhältnisse beim Küblisbad an der Nordseite des südöstlichen Endes des Thunersees.*

Vor einigen Jahren bereits hatte Hr. J. Bachmann nachgewiesen, dass in dem Steinbruche beim Küblisbad, unweit Neuhaus am Thunersee, Seewerkalk zu Tage tritt, indem er in diesem Steinbruche einen wenn nicht sehr gut erhaltenen, so doch kennbaren Ananchites ovatus Lam. fand, den er auf unserm naturhist. Museum deponirte *).

*) Siehe „Berner Mittheilungen," Jahrgang 1864, p. 188.

Bei einem Besuche, den Hr. Ooster und ich diesen Sommer jenem Steinbruche beim Küblisbad abstatteten, in der Hoffnung, noch andere Petrefakten im Seewerkalk ausfindig zu machen und zum Behufe, die stratigraphischen Verhältnisse daselbst noch genauer zu erörtern, kamen wir zu folgendem Resultate: Der Bergrücken zwischen dem Lombach einerseits, der aus dem Habkerenthale strömt, und dem Sundlauibach anderseits, der östlich vom Dorfe Beatenberg beginnt und sich in den Thunersee ergiesst, wenn Wasser vorhanden ist, — ist der Fuss der Waldegg *) und bildet ein halbkreisförmiges Gewölbe, dessen Schichten sich vom Steinbruche beim Küblisbad bis an die Sundlauene verfolgen lassen. Die Basis dieses Gewölbes besteht aus Rudistenkalk (Urgonien) mit Caprotinen und Nerineen, darüber liegt ein dunkler Sandstein mit grauen Körnern von wenigen Fuss Mächtigkeit. Aus diesem besitzt unser Museum *Discoidea cylindrica Des., Belemnites minimus?* unbestimmbare Bruchstücke von *Ammoniten* und *Turriliten*, *Inoceramus sulcatus* und wahrscheinlich *Avellana incrassata d'Orb.* — Es repräsentirt also diese Schicht den ächten Gault. — Darüber folgt der graue Seewerkalk, der im Steinbruche beim Küblisbad eine Mächtigkeit von 20—30 Fuss zeigt. Das Gestein ist nicht zu unterscheiden von dem von Seewen; in ihm fand Hr. Bachmann die *Ananchites ovata.* Das Ganze wird bedeckt mit Nummulitensandstein. Der Uebergang vom Seewerkalk zu Nummulitensandstein ist ein allmäliger, indem auf einem Handstück beide Steinarten vertreten sind.

*) Siehe das Kärtchen, welches die Abhandlung von Prof. Rütimeyer über das schweizerische Nummulitenterrain im XI. Band der Schweiz. Denkschriften begleitet.

**A. Rytz,**
Pfarrer in Wimmis.

# Beiträge zur Kenntniss der erratischen Bildungen im Kanderthale.

(Auszug aus einem Briefe an Herrn Isidor Bachmann.)

Vorgetragen den 18. December 1869.

---

Mündlich und schriftlich ersuchten Sie mich um Mittheilung der von mir im Kanderthal gemachten Wahrnehmungen und Beobachtungen über die dortigen erratischen Bildungen. Obgleich ich der Ueberzeugung bin, dass was mir aufgefallen, schon Andere gesehen, so will ich nichtsdestoweniger Ihrem Wunsche nachkommen und Ihnen in kurzen Zügen aufzeichnen, was mir noch in Erinnerung ist. Zu dem Ende bitte ich Sie, mit mir im Geiste eine kleine Wanderung von Wimmis nach Kandersteg anzutreten.

Ich stelle mir vor, Sie seien mit der Post beim Brodhüsi angekommen und von mir in Empfang genommen worden. Bevor ich an Ihnen Gastfreundschaft übe, müssen Sie mich vom Wirthshause im Brodhüsi noch einige Schritte thalauswärts begleiten, wo wir neben der Zündholzfabrike rechts in den kleinen Boden hinunter gehen, um einen ziemlich grossen erratischen Block von metamorphischem Kalkschiefer in Augenschein zu nehmen, genau von derselben Gesteinart, wie wir sie später einwärts Frutigen im Kandergrund in Masse treffen werden. Dieser Stein zeigt deutliche Spuren von Gletscherschliff. Verfolgen wir die Terrasse, auf der wir uns befinden — offenbar das alte, erst 1712 tiefergelegte Bett der Simme — noch weiter, so stossen wir Schritt für Schritt auf

erratische Blöcke und Blöcklein, theils von jenem Kalkstein, theils aber auch von verschiedenen Granitabänderungen, wie wir sie letzten Herbst zusammen um Wimmis gefunden. Vor Allem nimmt aber ein mittelgrosser Block unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Derselbe liegt nämlich auf einer Kante des hier überall zu Tage tretenden Kalkfelsens der Simmenfluh; zwischen dem Blocke und der Felsenkante ist aber ein kleiner Stein von etwa Kopfgrösse so eigenthümlich eingeklemmt, dass diess nur durch Ueberschiebung bei Bewegung des Gletschers geschehen sein kann.

Doch wir wollen uns um Wimmis nicht länger aufhalten. Ich erinnere Sie nur noch an einen prächtigen 12 Fuss hohen, 10 Fuss breiten und wohl 20 Fuss langen Granitblock am südlichen Fusse des Pintel. Höchst wahrscheinlich wird dieser Bursche der Nachwelt erhalten bleiben; er gehört unserm Gemeindepräsident J. Regez.

Wir wollen nun thaleinwärts wandern, dem Niesen entlang, in's schöne, mir so liebe Kanderthal, aber ohne rothes Buch, nur mit offenen Augen. Auf der linken Thalseite, am Fuss des Niesen, treffen wir nur wenige erratische Spuren, so zwischen Reudlen und Wengi, wo in der Nähe einer kleinen Brücke eine Bachschalen-einfassung aus charakteristischem Gasterengranit hergestellt wurde. Die Blöcke lagen wohl in der Nähe und wurden wahrscheinlich vom Bache heruntergeschwemmt.

Ueberhaupt spielen die tief eingeschnittenen Bäche längs der ganzen Kette eine grosse Rolle. Ihnen und der Masse ihres Schuttes haben wir es wohl zu danken, dass wir hier so wenig erratisches Material finden. Diese tiefen Runsen legen dazu kein schönes Zeugniss von der Forstwirthschaft der Frutiger ab; denn alte Männer erzählen zur Genüge, wie am Ende des vorigen und zu Anfang

dieses Jahrhunderts die Gräben alle noch so wenig tief eingefressen gewesen seien, bis nach Adelboden hinein, dass man aus sämmtlichen Rinnsalen, am Uferrand auf schönem Rasen knieend, mit der hohlen Hand seinen Durst zu löschen vermochte. Aber freilich, damals seien die Abhänge noch stark bewaldet gewesen und in der Höhe habe man noch nicht so streng und « stark z'Bode haltig » geheuet.

Im Dorf Frutigen verdienen die Thür- und Fenstereinfassungen, sowie die Gartenstöcke, sämmtlich von Granit, an der neu gebauten Gefangenschaft Erwähnung, denn alle stammen von Reckenthal und der sogenannten Engeweid, zwischen Achern und Bunderbach. Noch im Jahre vor Aufführung dieses Gebäudes liess trotzdem der Bezirksingenieur von Emdthal und Spiezwyler her mit ziemlichen Kosten die schweren Stundsteine durchs Kanderthal hinauf, einen bis auf die Höhe des Bühl bei Kandersteg, transportiren. Wie ich hierüber mehrfach meine Verwunderung aussprach, suchte man dann zum Gefängnissbau den Granit im Thal und fand ihn. — Auf dem Felde zwischen Frutigen und Tellenburg ist nichts Bemerkenswerthes, als etwa die Spuren des alten Kanderbettes, das der Richtung des kleinen Bächleins, über das die Strasse führt, folgte und sich längs dem westlichen Abhange dem Dorfe zuzog, um unfern sich mit der Engstligen zu vereinigen. Leicht könnte uns der blosse Anblick aus der Ferne verleiten, den Galgenhubel und die Tellenburg für alte Gandecken zu halten. Sie sind aber anstehender Fels, oberflächlich allerdings mit erratischen Gesteinen übersäet.

Haben wir am Fuss der Tellenburg die Kander überschritten und im Vorbeigehen durch die Steinblöcke, die das starke Rauschen verursachen, uns an die hohe Weis-

heit des Landvogtes Elsinger erinnern lassen, den das Brausen im Schlafe störte und der desshalb die Blöcke wegzuräumen befahl, von seinem Befehl aber wohlweislich zurückkam, als ihm die Arbeiter erklärten, die Steine seien verjährt, — haben wir also die Kander überschritten, so zeigt sich uns in den einzelnen grossen Blöcken, sehr oft von demselben gestreiften metamorphischen Kalkstein, wie beim Brodhüsi, und in den grossen auf den Aeckern zusammengetragenen Steinhaufen, eine wahre petrographische Musterkarte, ebenso auch in den erst in den letzten Jahren ausgeführten Strassenmauern; wir sind auf ehemaligem Gletscherterrain, obgleich Spuren von Gandecken fast gänzlich fehlen. Als die erste Moraine erscheint mir die Erhöhung, welche den sogenannten Bifigstutz bei der Bifigen- (offenbar Bivium) Zündholzfabrike bildet (bei dem A[chern] der Dufourkarte. Solche Gandecken folgen sich nun in grössern und kleinern Zwischenräumen, ziemlich deutlich zu unterscheiden, bis an den Fuss des Bühl, hieher Kandersteg. Bei meinem letzten Besuche im Thal am 8. Nov. 1869 zählte ich von Bifigen an 54 einzelne deutlich zu unterscheidende Morainen, sämmtlich von der Kander oft vielfach durchbrochen und öfters zu isolirten konischen Hügeln ausgewaschen, ganz ähnlich, wie sie sich bei Ems in der Nähe von Chur finden. — Aus dem Umstande, dass sich von Bifigen bis Mühlenen so wenig von Morainen wahrnehmen lässt, möchte ich fast schliessen, dass der Gletscher hier beim Abschmelzen einen See gebildet habe, in dem die Schuttmassen zerfahren sind. Dasselbe scheint mir wieder der Fall bei Wimmis. Merkwürdig erschien mir bisher immer, dass von Frutigen an der Granit nur an der rechten Thalseite gefunden wird, mit Ausnahme der Bäuert Reinisch an dem Gässchen, das von Adel-

rein an die Adelbodenstrasse führt. Es thürmt sich indessen die westliche Thalwand an einzelnen Stellen 3000 bis 4000 Fuss sehr steil auf, so dass Lawinen und anderer Schutt die vom Gletscher heraustransportirten Steine längst gänzlich überdeckt haben. Diess findet an der östlichen (rechten) Thalseite nicht statt. Granitblöcke finden sich da bis etwa in die Höhe des Buchstabens *e* im Wort Rüteni (Bl. XVII). — Ein offenbarer erratischer Block liegt auf dem vordersten Felskegel, über welchem die malerische Ruine der (1409 zerstörten) Felsenburg thront; denn von oben konnte er unmöglich herabgerollt und auf der schiefen Fläche liegen geblieben sein.

Doch das blaue Seelein wollen wir nicht bei Seite lassen, diesen alten Ueberrest und offenbaren Vertreter der glacialen Zeit oder der unmittelbar darauf folgenden. Zwischen zwei prächtige Gandecken eingeklemmt, erfreut dieser See uns mit seinem zur Sommerszeit bei hellem und trübem Himmel gleich intensivem, eigenthümlichem Blau, das gewiss nicht nur in der krystallhellen Klarheit des Wassers, sondern wohl auch in dem Kalkgehalt seinen Grund hat. Denn man kann einen doppelten Niederschlag des Seeleins wahrnehmen: einen organischen, nach den Bestimmungen meines Freundes Dr. Ziegler meist aus Diatomeen bestehend, und einen unorganischen aus simplem Kalk- und Mergelschlamm. Den Kalkgehalt bekommt das Wasser auf seinem Wege durch die Gandecken. Seit der Wirth Reichen in Bunderbach durch seine sogenannte Trinkhalle — Lusthaus genannt — die allerliebste kleine Halbinsel und damit den ganzen See so jämmerlich verunstaltet, mögen wir aber nicht mehr zu lange hier verweilen. Wir wenden uns wieder thaleinwärts, dem Fusswege folgend, der südlich vom See auf die Höhe der nächsten Moraine führt, steigen

wieder hinab und durchschreiten den folgenden Boden, um durch einen weitern Blockwall zu dringen. Dieser Durchpass gehört zu den romantischesten Stellen des ganzen Thales. Der Pfad führt zwischen gewaltigen Blöcken durch den Wald; in einem der Blöcke entdeckte Freund Ziegler Belemniten; der andere wohl 20 Fuss hohe, etwa 80 Fuss lange und 30 Fuss breite Block zeigt auf das Anschaulichste, dass er vorwärts geschoben wurde. Er ist völlig wie express zur Illustration einer Vorlesung über die Gletscherzeit gemacht und verdiente photographirt zu werden. Kleinere Steine sind zwischen den Block und dessen Unterlage eingeklemmt, und der Druck zerspaltete die Spitze der Unterlage. Er ist keiner Gefahr der Zerstörung ausgesetzt.

Bei Mitholz gewinnen wir wieder die Strasse. Da wo von Giessenen herunter der Stegenbach die Strasse kreuzt, lassen Sie sich auf die gewaltige Schuttmasse aufmerksam machen, welche da oben den Bachruns zu beiden Seiten einfasst und offenbar glacial ist. Wäre sie nicht so fest verkittet (wie etwa der Gletscherschutt am Strättlighügel), so hätte der oft sehr bösartige Bach sie längst hinuntergespült. Besieht man die Masse in der Nähe, so zeigen sich viele gletschertischähnliche Bildungen (Erdpyramiden). Hier kömmt auch, wie mir wenigstens scheint anstehend, jenes eigenthümliche Conglomerat vor, das bei Mühlenen in Verbindung mit erratischem Terrain auftritt. Gewaltige Blöcke davon hat der Stegenbach 1868 an die Strasse heruntergewälzt. Oben an der Fluh, nicht weit unter dem *F* des Wortes Fluh (Bl. XVII), zeigt der Fels tiefe, runde, glatte Auswaschungen — ob vom Stegenbach oder vom Gletscher herrührend? — Von erratischen Blöcken nennen wir wegen ihrer Grösse nur noch drei. Den einen, wie ein Obelisk aufrecht stehend, kann man in der sogen.

Schlossweid, am Fuss des Bühl, nicht übersehen. Ueber den andern führt die Strasse gleich vor der ersten (untersten) Windung, so dass nur ein Viertel davon sichtbar wird, das übrige wurde weggesprengt. Vom dritten, einer gewaltigen Platte von metamorphischem Kalkschiefer, ist gar nichts mehr zu sehen. Gleich hieher des kleinen Wäldchens, unterhalb den einzelnen Lärchenbäumen, ward sie gefunden und stückweise gleich als Coulissendeckel verwendet. Sie hatte so ziemlich eine Länge von 20 Fuss bei 15 F. Breite und 6 F. Dicke, und überdeckt jetzt die Coulisse in ihrer ganzen Ausdehnung allein. — Diese erratischen Ablagerungen, welche das prächtigste Strassenmaterial gerade am Platze finden liessen, ermöglichten es auch, an der auf 65,000 Fr. devisirten, im Jahre 1865 gebauten Bühlstrasse einige Tausend Franken zu ersparen.

Zu Kandersteg angelangt, braucht wohl kaum auf die gewaltige Moraine am Westabhang des Thales hingewiesen zu werden, da sie sogar Nichtgeologen auffällt. Sie rührt offenbar vom Blümlisalpgletscher her. Die Reste zwischen diesem Morainenstück und demjenigen an der östlichen Thalwand sind wohl durch die Kander weggefegt. Sagt uns diese Formation etwa, das der Blümlisalpgletscher den Boden von Kandersteg ausgefüllt, nachdem der Kandergletscher sich schon weiter zurückgezogen?

Innerhalb des grössten Häusercomplexes von Kandersteg treffen wir dann wieder Gandecken, deren grösste «die Bühle» heisst. Dort aber finden wir nichts mehr von dem mehrmals genannten gestreiften metamorphischen Kalkstein und Schiefer, woraus ich schliessen muss, er müsse am Doldenhorn und an der Blümlisalp anstehen, was auch Freund Fellenberg bestätigt. — Bei der Correktion des sogen. Sagestutzes in Kandersteg, wo es

sich um Durchstich einer Moraine handelte, fand man 1867 einen grossen Weisstannenstamm, der vollständig von erratischem Schutte eingedeckt, aber ganz gesund war, so dass das ausgegrabene Stück zu Laden verarbeitet werden konnte. Rinde und auch Nadeln kamen sogar noch vor. Ob die Tanne an Ort und Stelle gewachsen oder hergeführt worden war, konnte nicht ermittelt werden, da beide Enden des Stammes rechts und links von der Strasse in nicht expropriirtem Privatland steckten.

Von «der Bühle» aus sind auch die sogen. Galmilöcher an der rechten östlichen Thalseite in der linken untersten Fluh des Fisistockes sichtbar. Es sind diess Höhlen, herrührend von natürlichen Zerklüftungen des Felsens, aber theilweise ausgefüllt, theilweise wie austapeziert mit einer weichen thon- und mergelartigen Masse, die feucht mit jedem Messer bearbeitet werden kann, trocken aber gut erhärtet. Die Kandersteger und Gasterer bereiten sich daraus Ampeln u. dgl. Sie erinnern sich wohl, dass wir in der kleinen Kiesgrube am Vogelg'sang bei Wimmis solchen Thonmergel im erratischen Schutte fanden. — Hochst merkwürdig und zu der Sage Anlass gebend, jene Löcher seien Wohnungen von Heiden gewesen — daher sie auch Heidenlöcher heissen — sind Balken, welche in einigen derselben quer eingeklemmt sind, und zwar an Stellen, zu denen es jetzt eine reine Unmöglichkeit ist hinzugelangen. Auf dem Balken des einen Loches ist sogar eine Bank angebracht. Das Holz ist augenscheinlich mit dem Beil behauen, nicht gesägt. Zur Erklärung dieser Geschichte nehme ich wohl mit Recht an, dass Schutthalden und vielleicht auch genannter Thonmergel früher jene Stellen zugänglich machten und die Höhlen wirklich von Menschen benutzt wurden.

Jetzt ist der Schutt weggeschwemmt und die Höhlen befinden sich 300 — 400 Fuss über der Thalsohle, etwas unter dem Buchstaben *a* im Worte Eggenschwand (Bl. XVII).

Von der Gasterenklus (resp. Gasterenholz) bis hinten zum sogen. finstern Waldi und Brandhubel im Gasterenthal, ist wieder nichts Erratisches zu bemerken, höchstens schwache Andeutungen von Seitenmorainen, was meiner Ansicht nach sich erklärt, wenn man eine Seebildung annimmt.

Diess sind meine die Glacialzeit betreffenden Wahrnehmungen im Kanderthal, soweit sie mir erinnerlich sind.

---

**Dr. R. Henzi.**

# Bericht über seine im Sommer 1869 in Bern gemachten Zuchten neuer ausländischer Seidenspinner, welche sich von Eichenlaub nähren.

---

## I. Zucht der Saturnia Mylitta aus Indien,

namentlich der Cocons dieses Seidenspinners, welche von dort durch Hrn. Perottet, Direktor des botanischen Gartens in Pondicherry, nach Europa gesandt wurden, im Frühling des Jahres 1869 in Bern anlangten, und vom hohen eidgenössischen Handels- und Zolldepartement dem Berichterstatter zur Zucht übermittelt worden sind.

---

Am 10. April 1869 langten zwei Kistchen, welche zusammen 146 Stück lebender Cocons der Larve der *Saturnia Mylitta* enthielten, wohlbehalten in Bern an. Ihnen folgte schon am 8. Mai ein drittes Kistchen mit 108 Stück. — Von diesen 254 Stück Cocons waren

vollkommen lebend: 243 Stück, 2 todt oder durch Insektenfrass zerstört, und 9 unterwegs ausgeschlüpft, wobei die Schmetterlinge zu Grunde gegangen waren.

Es krochen bis zum 24. Oktober 1869 im Ganzen 135 Stück, also mehr als die Hälfte aus, wobei das Verhältniss vom männlichen zum weiblichen Geschlecht merkwürdiger Weise der Zahl nach fast gleich war (nämlich 67 Männchen und 68 Weibchen). — Zwar erschienen beide Geschlechter nicht alle zu gleicher Zeit oder an den gleichen Tagen, sondern successive während dem längeren Zeitraume von 6 Monaten, so dass nichts Auffallendes in dem Umstande gefunden werden kann, dass nicht alle Weibchen zur Befruchtung gelangten, sondern viele der Thiere vor der Begattung, nachdem sie zwar Tausende, aber unbefruchteter Eier gelegt hatten, dahinstarben; dennoch stieg die Zahl der erreichten Copulationen auf 29, ein Resultat, wie es bis dahin noch nie in Europa erlangt worden war, und die Erndte der aus ihnen hervorgegangenen befruchteten Eier eine nicht unbedeutende zu nennen ist.

Diese 29 Copulationen traten der Zeit nach geordnet folgendermassen auf:

| | | Zahl der Copulationen. |
|---|---|---|
| 1) | Im Monat Mai (13ten) . . . . | 1 Cop. |
| 2) | » » Juni . . . . . | 7 » |
| 3) | » » Juli . . . . . | 6 » |
| 4) | » » August . . . . . | 2 » |
| 5) | » » September . . . . | 10 » |
| 6) | » » Oktober . . . . . | 3 » |

Es gingen aus denselben demnach 29 befruchtete Weibchen hervor, von denen mehr denn 3000 befruchtete Eier erzielt wurden.

Alle diese Eier lieferten gute, lebensfähige Räupchen, Ausnahme davon machten bloss etwa 100 Stück,

welche Hr. Wullschlegel in Lenzburg erhalten hatte, und welche seiner Aussage nach nicht zum Ausschlüpfen kamen.

Der grössere Theil dieser Eier wurde vom Berichterstatter selbst im Hause in einer heitzbaren und gut zu lüftenden Stube unter Beihülfe seiner Frau gezüchtet. Etwas über 1300 Stück wurden an acht auswärtige Züchter versandt, unter denen sechs an verschiedenen Orten der Schweiz, zwei aber im Auslande (Akklimatisationsgesellschaft in Berlin, und Bielitz (in österreichisch Schlesien) sich befinden.

*Eigenzucht in Bern.* Schon nach 12—14 Tagen entschlüpften jeweilen die Räupchen den Eiern und verbreiteten sich mit Lebhaftigkeit auf ihrem Futter. Die Ernährung derselben konnte leicht durch die Blätter der Sommereiche *(Quercus pedunculata)* vermittelt werden. Die Raupen vertilgten dieselben mit grosser Gefrässigkeit und vollendeten ihre Raupenzeit, entgegen einer früheren Beobachtung des Herrn Prof. Chavannes, nicht erst in 60—70 Tagen, sondern bereits schon in 45 Tagen, und gaben ziemlich seidenreiche und grosse Cocons, welche zwar im Allgemeinen den importirten indischen Cocons an Grösse nachstehen, doch auch Exemplare aufzuweisen hatten, welche die kleinern indischen männlichen Cocons beinahe um die Hälfte an Volumen überragen.

Bereits in der ersten Hälfte Juli (10.—15.) erhielt ich 138 Stück ganz gesunder, lebender Cocons. — Mehr denn 1500 Raupen späteren Alters überstanden ihre dritte und vierte Häutung, als die Fleckenkrankheit (*Pébrine* oder *Gattine* der Franzosen) die Mehrzahl derselben innerhalb 3 Tagen dahinraffte. Jedoch gelang es mir durch energisches Einschreiten, indem sofort die von der Seuche befallenen Individuen mit systematischer Selbstqual bei dem allerersten geringsten Symptome des Ergriffen-

seins von mir getödtet und sorgfältig entfernt worden waren, der Krankheit Einhalt zu thun.

In dem Zeitraume vom 25. — 30. Juli erhielt ich alsdann fernere 32 Stück gesunder Cocons.

In dem Zeitraume vom 7. — 14. August wurden fernere 63 Stück erzielt.

Im Zeitraum vom 25. August bis 27. Oktober gewann ich alsdann noch 270 Cocons, welche aus Würmern hervorgingen, die von keinem Krankheitssymptome befallen worden waren, und somit auch schöne, ziemlich seidenreiche und ganz gesunde Cocons lieferten.

Somit realisirte ich in diesem Sommer die schöne Zahl von 503 Schweizer-Cocons aus Eiern, welche aus den importirten indischen Cocons herstammten.

Bereits Ende August zeigte sich die zweite Generation der in der Schweiz gezogenen Cocons. — Es verwandelten sich nämlich die zuerst erhaltenen 138 Cocons in Schmetterlinge, was während eines längeren Zeitraumes in 12 — 14 Tagen vor sich ging; aus diesen resultirten acht Copulationen, welche viele befruchtete Eier lieferten, denen von neuem Raupen entschlüpften. In der Mehrzahl der Fälle aber konnte die Zucht derselben nicht vollendet werden, weil die meisten Thiere aus Mangel an Futter wegen der vorgerückteren Jahreszeit nicht bis zum Einspinnen gelangte. Jedoch erhielt ich von ihnen 5 Stück Cocons der zweiten Schweizer-Generation des Jahres 1869.

Noch später entschlüpften aus den Anfangs Augusts erhaltenen Cocons eigentliche Schweizer-Schmetterlinge, wurden aber nicht zur Copulation zugelassen, weil voraussichtlich die aus ihnen resultirenden Eier wegen der vorgerückten Jahreszeit aus Mangel an Futter doch nicht bis zur Coconsbildung hätten gelangen können. Der

letzte Schmetterling dieses Jahres entschlüpfte am 24. Oktober einem indischen Cocon, die übrigen Cocons verblieben seither der eingetretenen Kälte wegen in diesem Zustande und werden aller Voraussicht nach überwintern.

Die übrig gebliebenen indischen Cocons sind alle noch am Leben, wovon ich mich dadurch überzeugte, dass ich einige derselben durch einen Querschnitt öffnete und die Puppe untersuchte, die bei der Berührung sich ziemlich lebhaft bewegte.

Gegenwärtig im Monat December 1869 befinden sich in meinem Besitze noch lebende Cocons:

1) eigener Zucht.

| | Stück. |
|---|---|
| *a.* Von der ersten Generation oder direkte Abkömmlinge der importirten Indier . | 221 |
| *b.* von der zweiten Generation . . . | 5 |
| 2) von den noch nicht ausgeschlüpften importirten Indiern jedoch noch . . . | 108 |

die aber lebendig sind und laut früheren Erfahrungen den Winter überdauern, und möglicher Weise nächstes Jahr noch zur Weiterzucht benutzt werden können. — (Prof. Chavannes erhielt zwar letztes Jahr kein günstiges Resultat, d. h. keine Copulation.)

Auswärtige Zuchten. An auswärtige Züchter wurden Eier versendet, und zwar:

1) Nach Genf an Hrn. Albert Pictet von Landecy 100 Stück.

Derselbe erndtete 66 schöne Cocons und überliess sie Hrn. Prof. Chavannes zum Ueberwintern.

2) Nach Lausanne an Hrn. Professor Chavannes 120 Stück.

Derselbe war unglücklich in seiner Zucht und erhielt zwar Raupen, erndtete aber keine Cocons.

3) Nach Herzogenbuchsee an Hrn. Emil Moser 60 Stücke.

Derselbe übersandte mir 7 schöne Cocons, die er aus ihnen gezogen hatte, zum Ueberwintern und zur Vereinigung mit den meinigen, um im nächsten Frühjahr eine desto grössere Zahl gleich alter Cocons beisammen zu haben, wodurch natürlich die Chance zur Erreichung von befruchtenden Copulationen vermehrt wird.

4) Nach Lenzburg an Hrn. Wullschlegel,

erste Lieferung . . . . . 100 Stück,

welche laut seinem Bericht taub waren;

zweite Lieferung . . . . . 100 Stück,

welche alle lebende Raupen hervorbrachten, die schön heranwuchsen, die 3. und 4. Häutung durchmachten, alsdann aber alle hinstarben und keine Cocons gaben.

5) Im botanischen Garten in Bern an Frau Severin 50 Stück,

davon resultirten 16 Cocons, die überwinterten.

6) Herrn Jenner in Bern . . 50 Stück,

kein günstiges Endresultat.

7) An die Akklimatisations-Gesellschaft in Berlin . . . . . 220 Stück.

Diese Eier wurden dem Hrn. Hofgärtner A. Fintelmann auf der Pfaueninsel bei Potsdam zur Fortzucht übergeben. Derselbe berichtete, dass am 19. Juli Morgens die ersten, am 20. bereits über 100 ausgekommen waren. Im Ganzen sind alle 220 erschienen; dieselben liefen in den ersten Stunden unruhig umher, sassen aber andern Tages fest und frassen. Am 25. Juli begann eine Diarrhœe, der alle bis zum 4. August erlagen.

8) Nach Bielitz in Schlesien (Oesterreich) an Hrn. Seminarlehrer Zlik . . . . 220 Stück.

Derselbe war so glücklich, 106 Cocons zu erhalten, welche überwintern werden.

Es wurden somit durch Zucht in Europa im Sommer des Jahres 1869 an Cocons der *Saturnia Mylitta* erhalten:

| | |
|---|---|
| Cocons erster Generation . . . . | 503 |
| » zweiter » . . . . | 5 |
| » die überwintern . . . . . | 416 |

Davon befinden sich in meinen Händen theils von eigener Zucht herrührend, theils von fremder:

| | |
|---|---|
| Cocons Schweizerzucht . . . . . | 244 |
| » importirt aus Indien im Jahre 1869 . | 108 |

die möglicherweise im nächsten Frühjahr ausschlüpfen.

Das erhaltene Resultat der diessjährigen Züchtung ist somit ein befriedigendes und giebt zu schönen und gegründeten Hoffnungen der Weiterzucht im künftigen Frühling Aussicht.

Obige Thatsachen und meine anderweitigen Beobachtungen bei der Züchtung beweisen, dass die Raupen der *Saturnia Mylitta* mit den Blättern der einheimischen Eichenarten nicht bloss in Europa überhaupt, sondern eben so gut an verschiedenen Orten der Schweiz mit Erfolg gezüchtet werden können. Dass demnach die Möglichkeit einer definitiven Akklimatisation dieser Thiere in der Schweiz nicht nur nicht bestritten werden kann, sondern sogar höchst wahrscheinlich ist. — Ferner geht aus meinen Beobachtungen hervor, dass es sehr wesentlich, ja sogar zum günstigen Erfolge höchst nothwendig ist, mit grösseren Mengen von Cocons zugleich zu operiren.

Es geht aus ihnen hervor, dass in einem Sommer wenigstens zwei sich folgende Generationen erzielt, ja sogar während des ganzen Sommers zu jeder beinahe

beliebigen Zeit neue Zuchten gewonnen werden können. Bei industriellen permanent und in jedem Monate erfolgenden Zuchten liegt es demnach in der Macht der Züchter, den ganzen Sommer hindurch Seide zu erzeugen.

Wir haben ferner erfahren, dass es Coconsarten giebt, welche einen Sommer und wahrscheinlich den darauf folgenden Winter überdauern. — Ob diese letztern dann in unserem Klima lange genug mit dem Ausschlüpfen und dem Eierlegen zuwarten werden, bis im folgenden Frühling sich genügend Futter findet, ist noch unentschieden. — Endlich haben wir gesehen, dass vorläufig keine Zuchten im Freien mit günstigem Erfolg gekrönt waren, sondern dass dieselben unter dem Schutze geschlossener Räume vor sich gehen müssen. — Dieser Satz ist vorläufig für die importirten indischen Cocons gültig. Ob nach einmal erfolgter Akklimatisation sich dieses Verhältnicht ändern wird, kann bloss die Zukunft lehren, scheint aber wahrscheinlich zu sein.

Das Verfahren, welches ich anwandte, um die Begattungen dieser Thiere zu erzielen, war ein doppeltes: Anfänglich sperrte ich je zwei gleich alte Schmetterlinge verschiedenen Geschlechtes in cylindrischen Gaszebeuteln ein, deren Wandungen durch ein Drahtgerippe in der Weise auseinander gehalten wurden, dass ein hohler Raum von beiläufig 2 Cubikfuss Volumen entstand, und hing sie in dem Züchtungslokale frei auf. Die Schmetterlinge verweilten den Tag über ganz ruhig, an den Wänden des Beutels hängend, in demselben. Sobald die Abenddämmerung hereinbrach, wurden sie aber unruhig und flatterten stark umher, und die Begattung erfolgte gewöhnlich erst in der zweiten Nacht, nachdem das Weibchen vorher schon eine Menge unbefruchteter Eier gelegt hatte, gegen die Morgenstunden, und dauerte alsdann

meistentheils fast 20 Stunden hintereinander fort. — Viele dieser Paare copulirten gar nicht, obschon die Thiere 10—12 Tage lang am Leben blieben. — Vornehmlich waren es die Männchen, welche durch wildes Flattern ihre Flügel und Füsse an den zu engen Gazewandungen ihres Gefängnisses vollständig verstümmelten, so dass es ihnen schon am vierten Tage nicht mehr möglich war, sich vom Boden zu erheben. Sie wurden untauglich zur Begattung und büssten zu früh und nutzlos ihr Leben ein. Der Oesophagus dieser Thiere ist im Schmetterlingszustande obliterirt, sie bedürfen keiner Nahrung von aussen und nehmen auch keine solche zu sich; sie leben als Schmetterlinge allein dem Fortpflanzungsgeschäfte.

Als die Zahl der zu gleicher Zeit ausschlüpfenden Schmetterlinge zu gross wurde und Zeit und die vorräthigen Gazekäfige nicht hinreichten, um sie alle paarweise und abgesondert zu bergen, begab es sich, dass ich eines schönen Morgens zwei copulirte Paare an den Fenstervorhängen des ziemlich geräumigen Züchtungslokales hängend vorfand, wohin sie, dem Lichte folgend, welches selbst in der Nacht zu den zwei Fenstern hereinströmte, gegangen waren; um sie und neben ihnen hatten sich noch andere 12 Schmetterlinge verschiedenen Geschlechts gruppirt. Dieses geschah Ende August. — Von nun an liess ich die Schmetterlinge frei in der Stube herumfliegen und erzielte verhältnissmässig leicht fernere 10 Copulationen. Immer fand ich die gepaarten Thiere in den Falten der weiten, aus feinem weissen Baumwollenzeug (dichter Mull, Nanzouk) bestehenden Fensterumhänge, dem Licht zustrebend, vor. — Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich annehme, dass dieses Verfahren, wo den verschiedenen Thieren gleichsam die gegenseitige freie Wahl untereinander gestattet wird, in

Zukunft verhältnissmässig die grössten Erfolge realisiren werde. — Hierbei beobachtete ich noch folgende günstigen Umstände: Die aus diesen letzteren Paarungen her vorgegangenen befruchteten Weibchen waren alle noch sehr frisch, und ihre Flügel sowohl als auch diejenigen der Männchen fast ganz intakt, was bei den in den kleinen Gazebehältern erzielten Copulationen gewöhnlich nicht der Fall war. Zudem hatten die aus den letzten September-Copulationen hervorgehenden befruchteten Weibchen vor dem Begattungsakte noch keine unbefruchteten Eier abgelegt, wie dieses von den in den Gazebehältern verwahrten fast immer und in nicht unbedeutender Menge der Fall war, und lieferte jedes demnach meistentheils nahe an 200 Stück befruchteter schöner und guter Eier.

Diese wurden mit Gummi arabicum auf steife Karten in gleichmässigen Distanzen aufgeklebt, theils und hauptsächlich, um sie wieder in die gleichen Verhältnisse zu versetzen, wie sie vom Eier legenden Weibchen in der Natur herbeigeführt werden, theils um sie mit Bequemlichkeit in grösserer Zahl (mittelst einer Stecknadel) an frische zarte Aeste der *Quercus pedunculata*, welche in mit frischem Wasser gefüllte Flaschen tauchten, anheften zu können. Auf diese Weise ist es dem ausschlüpfenden Räupchen ermöglicht, mit Leichtigkeit die festsitzenden Eierschalen zu verlassen, und sich selbstständig, ohne dass eine Berührung derselben nothwendig würde, auf das Futter zu begeben. Meine Erfahrungen weisen des Bestimmtesten nach, dass mittelbare oder unmittelbare Berührung der kleinen Räupchen sowohl als auch selbst solcher, die schon eine stärkere Ausbildung erlangt haben, immer nachtheilig ist. — Müssen die Thiere dislocirt werden, so darf dieses bloss in der

Weise geschehen, dass man sie auf vorgelegte Blätter oder Aeste kriechen lässt und sie so von ihrem frühern Standorte entfernt. Kaum dem Ei entschlüpft, verzehren die Räupchen den grössten Theil ihrer Eischalen als Frühstück, wodurch sie schon sichtbar an Volumen zunehmen, und begeben sich also gestärkt erst dann auf die Wanderschaft nach vegetabilischem Futter.

Die fernere Ernährung der Raupen geschah, wie schon bemerkt, durch die Blätter der Sommereiche *(Quercus pedunculata)*. — Zu dem Behufe wurden möglichst grosse Aeste in Flaschen getaucht, welche alle 2 Tage mit frischem Wasser neu versehen wurden und den Thieren dargereicht. Täglich wurden sie noch mit frischem Wasser bespritzt. Hierdurch erhielt sich das Futter immer frisch und saftig. Nach der vierten Häutung der Raupen, als dieselben sehr gefrässig und schwer geworden waren, wurden täglich frische Eichenzweige auf Hürden, wie dieses auch bei *Bombix mori* mit den Blättern zu geschehen pflegt, den Würmern vorgeworfen. Dieselben verliessen alsdann die alten völlig kahl gefressenen Aeste und krochen rasch auf die frischen Zweige über, deren frische Blätter sie mit Begierde angriffen. — Sobald sie zu spinnen begannen, wurden sie ganz ruhig gelassen.

Die Temperatur wurde ziemlich gleichmässig zwischen 18 und 20° R. gehalten, was zwar zum Erzielen eines günstigen Resultates nicht unumgänglich nothwendig ist, aber ohne Zweifel zur gleichmässigeren und rascheren Entwicklung der Thiere beiträgt; und vorläufig, bis dass die neu Einzubürgernden sich an unser rauheres Klima gewöhnt haben werden, namentlich für die Frühlingsmonate, kluger Weise einzuhalten ist.

Meine zweite Generation bedurfte bezüglich der Temperatur bereits weniger Sorgfalt. Die andern Züchter in

der Schweiz, welche günstige Resultate aufzuweisen hatten, erzielten sie ohne künstliche Wärme.

## II. Zucht der Saturnia Yama mayu aus Japan.

Zugleich mit dem oben beschriebenen Versuch wurde auch eine Zucht des Eichenblatt fressenden japanesischen Seidenspinners *Saturnia Yama mayu* gemacht. — Hierzu benutzte ich theils meine letztjährigen in der Schweiz gewonnenen Eier dieser Thierspecies, theils solcher, die ich von Herrn Baumann, Oberpostmeister in Bamberg, bezog. Aus denselben erzielte ich gegen 200 Cocons, welche mir diesen Sommer einen Ertrag von 6435 befruchteter Eier brachten. Somit wäre hiermit ebenfalls der thatsächliche Beweis geliefert, dass auch diese Thiere mit günstigem Erfolg in der Schweiz durch Eichenlaub gezüchtet werden können.

# Verzeichniss der Mitglieder
der
# Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1869.)

---

Herr Dr. R. v. Fellenberg-Rivier, Präsident für 1869.
„ Dr. R. Henzi, Sekretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Kassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr, Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

---

| | | Jahr des Eintrittes. |
|---|---|---|
| 1. | Herr Aebi, Dr. und Prof. der Anatomie in Bern | (1863) |
| 2. | „ Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch. | (1863) |
| 3. | „ Benteli, Notar . . . . . | (1858) |
| 4. | „ Benteli, A., Lehrer d. Geometr., Kantonssch. | (1869) |
| 5. | „ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil. . . | (1859) |
| 6. | „ Brunner, Alb., Apotheker . . . | (1866) |
| 7. | „ Brunner, Telegraphendirektor in Wien | (1846) |
| 8. | „ Bürki, Grossrath . . . . | (1856) |
| 9. | „ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Kantonssch. | (1861) |
| 10. | „ Christener, Lehrer an der Kantonsschule | (1846) |
| 11. | „ Christener, Dr., Arzt in Bern . . | (1867) |
| 12. | „ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . . | (1854) |
| 13. | „ Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital | (1863) |
| 14. | „ Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern | (1868) |
| 15. | „ Duby, Ernst, stud. phil., von Schüpfen . | (1869) |
| 16. | „ Dutoit, Dr., Arzt in Bern . . . | (1867) |
| 17. | „ Escher, eidgen. Münzdirektor . . | (1859) |
| 18. | „ v. Fellenberg-Rivier, R. Dr. . | (1835) |
| 19. | „ v. Fellenberg, Ed., Geolog . . | (1861) |
| 20. | „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt . | (1856) |
| 21. | „ v. Fischer-Ooster, Karl . . . | (1826) |
| 22. | „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . | (1852) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 23. | Herr | Flückiger, Dr., Staats-Apotheker | (1853) |
| 24. | „ | Forster, Dr., Prof. d. Physik d. Hochschule | (1866) |
| 25. | „ | Frey, gewesener Bundesrath | (1849) |
| 26. | „ | Froté, E., Ingenieur in St. Immer | (1850) |
| 27. | „ | Ganguillet, Oberingeniur | (1860) |
| 28. | „ | Gelpke, Otto, Ingenieur | (1867) |
| 29. | „ | Gerber, Prof. der Thierarzneikunde | (1831) |
| 30. | „ | Gibolet, Victor, in Neuenstadt | (1844) |
| 31. | „ | Gosset, Philipp, Ingenieur | (1865) |
| 32. | „ | Gruner, Aug., Apotheker, von Bern | (1864) |
| 33. | „ | Güder, Friedr., Kaufmann | (1869) |
| 34. | „ | Guthnick, gew. Apotheker | (1857) |
| 35. | „ | Haller, Friedr., Med. Dr. | (1827) |
| 36. | „ | Hamberger, Joh., in Brienz | (1845) |
| 37. | „ | Hasler, G., Direkt. d. eidg. Tel.-Werkst. | (1861) |
| 38. | „ | Hebler, Dr., Prof. der Philosophie | (1857) |
| 39. | „ | Henzi, Friedr., Ingénieur des mines | (1851) |
| 40. | „ | Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt | (1859) |
| 41. | „ | Hermann, F., Mechaniker | (1861) |
| 42. | „ | Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr. Werkst. | (1852) |
| 43. | „ | Hopf, J. G., Arzt | (1864) |
| 44. | „ | Jäggi, Friedr. Notar | (1864) |
| 45. | „ | Jenzer, E., Observator auf der Sternw. | (1862) |
| 46. | „ | Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin | (1853) |
| 47. | „ | Kernen, Rud., von Höchstetten | (1852) |
| 48. | „ | Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule | (1853) |
| 49. | „ | Klebs, Prof. d. pathol. Anatomie | (1866) |
| 50. | „ | Krähenbühl, Pfarrer in Beatenberg | (1869) |
| 51. | „ | Krieger, K., Med. Dr. | (1841) |
| 52. | „ | Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern | (1841) |
| 53. | „ | Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl | (1848) |
| 54. | „ | Küpfer, Fr., Med. Dr. | (1853) |
| 55. | „ | Kutter, Ingenieur in Bern | (1869) |
| 56. | „ | Lanz, Med. Dr., in Biel | (1856) |
| 57. | „ | Lauterburg, R., Ingenieur | (1851) |
| 58. | „ | Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf | (1853) |
| 59. | „ | Lindt, R., Apotheker | (1849) |
| 60. | „ | Lindt, Wilh., Med. Dr. | (1854) |
| 61. | „ | Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. | (1866) |
| 62. | „ | Munk, Dr., Prof. d. med. Klinik d. Hochsch. | (1866) |
| 63. | „ | v. Mutach, Alfr., in Riedburg | (1868) |
| 64. | „ | Müller, Dr., Apotheker | (1844) |
| 65. | „ | Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bureau | (1865) |

66. Herr Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . (1854)
67. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . . (1853)
68. „ Peyer, Dr. phil., Zahnarzt. . . (1865)
69. „ Perty, Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaften (1848)
70. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . . (1862)
71. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
72. „ Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont (1853)
73. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
74. „ Ribi, Lehrer der Math. an der Realschule (1859)
75. „ Ris, Lehrer d. Math. an der Gewerbeschule (1863)
76. „ Rogg, Apotheker in Bern . . . (1869)
77. „ Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
78. „ Schär, Ed., Apotheker . . . (1867)
79. „ Schärer, Rud., Direktor der Waldau (1867)
80. „ Schmalz, Geometer in Oberdiessbach (1865)
81. „ Schumacher, Zahnarzt . . . (1849)
82. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
83. „ Schönholzer, Lehr. d. Geogr. Kantonssch. (1869)
84. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
85. „ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
86. „ Stanz, Dr. Med. in Bern . . . (1863)
87. „ Steinegger, gew. Lehrer in Basel . (1851)
88. „ Stucki, Optiker . . . . (1854)
89. „ Studer, B., Dr., Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
90. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
91. „ Studer, Gottlieb, gew. Regierungsstatth (1850)
92. „ Studer, Theophil, Stud. Med. . . (1868)
93. „ Tièche, Ed., Lehrer an der Lerberschule (1868)
94. „ Thiessing, Dr., Prof. in Pruntrut . (1867)
95. „ Trächsel, Dr., Rathsschreiber . . (1857)
96. „ Trechsel, Walth., Chemiker . . (1868)
97. „ v. Tscharner, Beat., Med. Dr. . (1851)
98. „ Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee . (1868)
99. „ Valentin, Dr. und Prof. der Physiologie (1837)
100. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
101. „ Wäber, A., Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
102. „ Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
103. „ Wanzenried, Lehrer in Zäziwyl . (1867)
104. „ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld . (1845)
105. „ v. Wattenwyl-Fischer . . . (1848)
106. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
107. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
108. „ Wolf, R.. Dr, und Prof. in Zürich . (1839)

109. Herr Wurstemberger, Artillerieoberst . (1852)
110. „ Wydler, H., Dr. Med., Prof. d. Botanik (1850)
111. „ Wyss, Lehrer im Seminar Münchenbuchsee (1869)
112. „ Ziegler, A., Dr. Med. Spitalarzt . (1859)
113. „ Zgraggen, Dr., Arzt in Könitz . (1868)
114. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

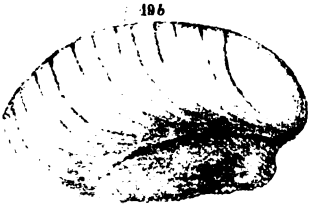
---

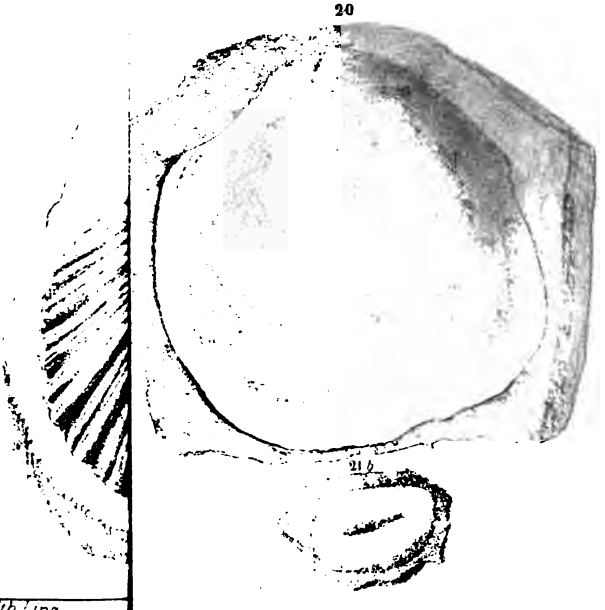
## Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Prof. der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Path. in Zürich (1865)
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
5. „ Buss, Ed., Maschinen-Ingen. in Stuttgart (1869)
6. „ Buss, W. A., Ingenieur in Stuttgart . (1869)
7. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
8. „ Denzler, Heinr., Ingenieur in Solothurn (1867)
9. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
10. „ v. Fellenberg, stud. chem. . . (1869)
11. „ Gingins, Dr., Phil., im Waadtland . (1823)
12. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
13. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich (1825)
14. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur. (1867)
15. „ Lindt, Otto, Dr. und Prof. in Florenz . (1868)
16. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
17. „ Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel (1844)
18. „ Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen (1823)
19. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
20. „ Ott, Adolf, Chemiker . . . . (1862)
21. „ Rüttimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel (1856)
22. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Florenz . (1856)
23. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
24. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker in Stuttgart (1869)
25. „ Theile, Prof. der Medicin in Jena . (1834)
26. „ Wild, Dr. Phil. in Petersburg . . (1850)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
" 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
" 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
" 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
" 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
" 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
" 1856 (Nr. 369—384) zu 4 Fr.
" 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
" 1828 (Nr. 408—523) zu 2 Fr.
" 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
" 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
" 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
" 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
" 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
" 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
" 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
" 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
" 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
" 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
" 1869 (Nr. 684—711) zu 5 Fr.

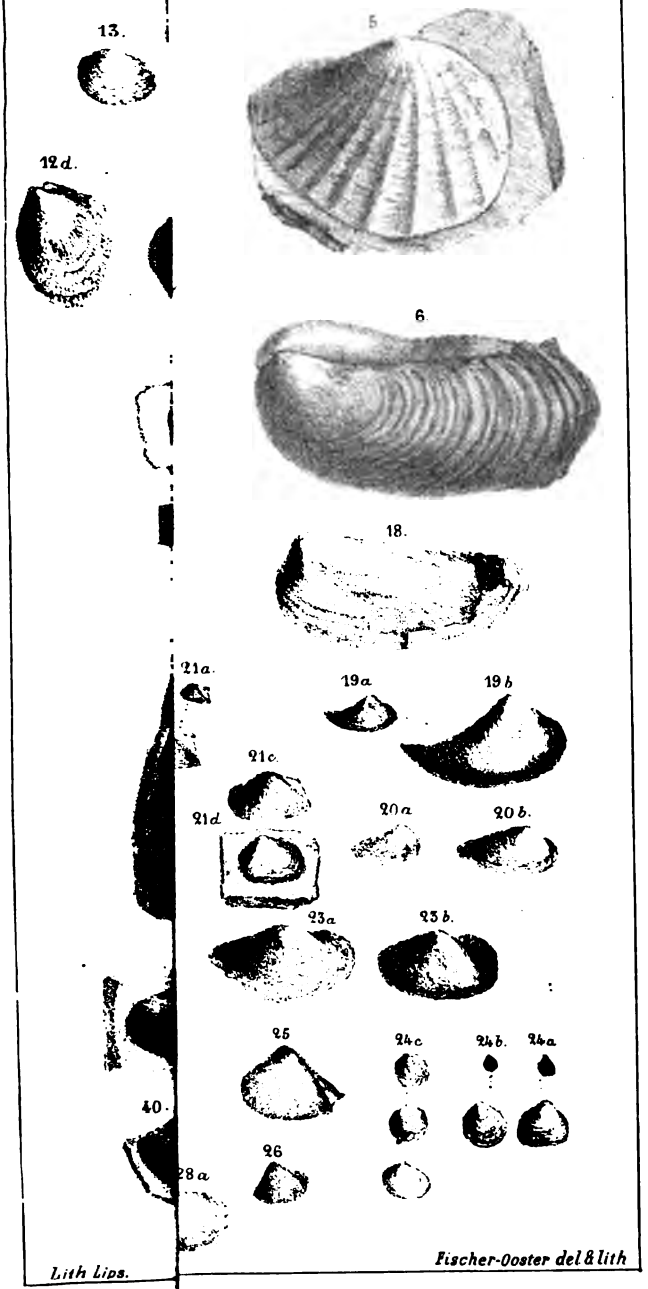
Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.



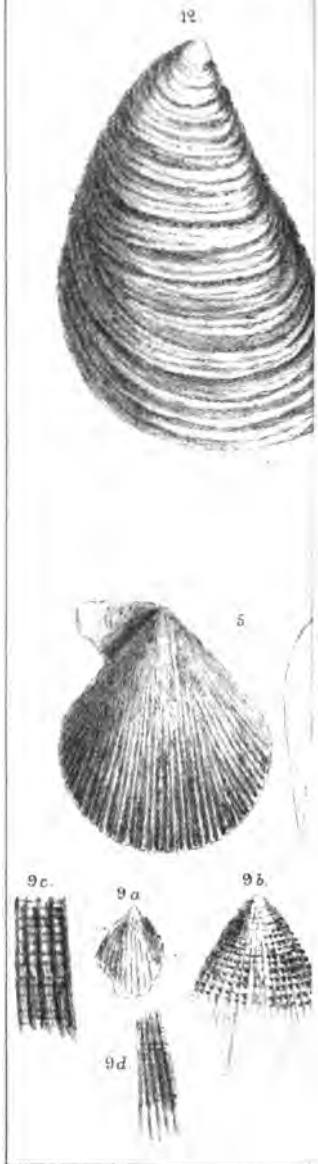

Lith Lips

Fischer Oosten del.



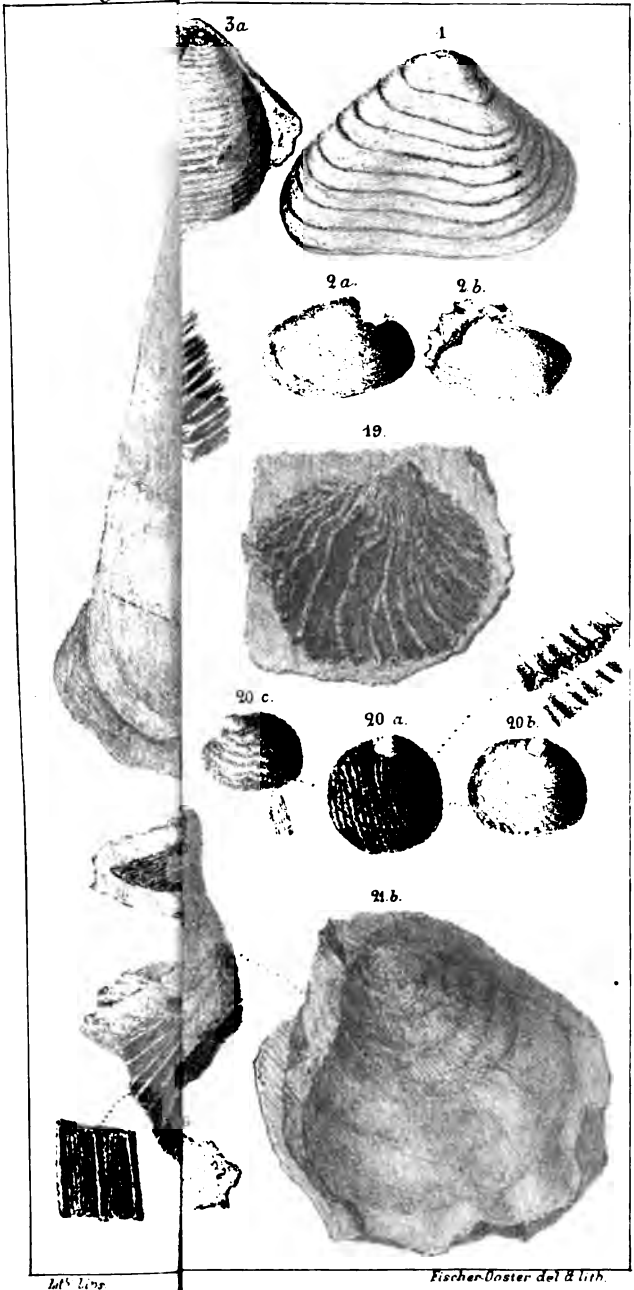

Lith Lips.

Fischer-Ooster del & lith

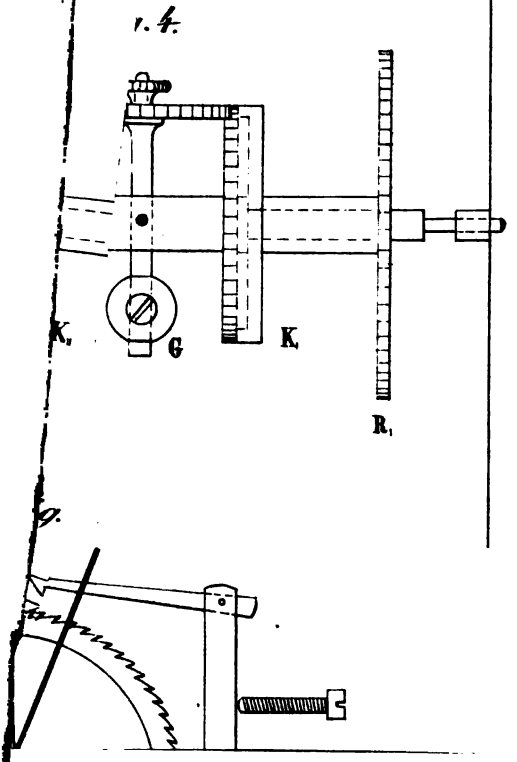
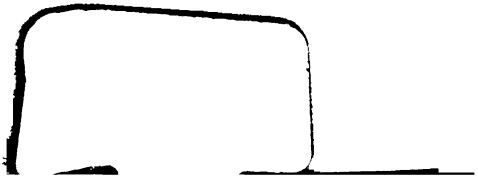
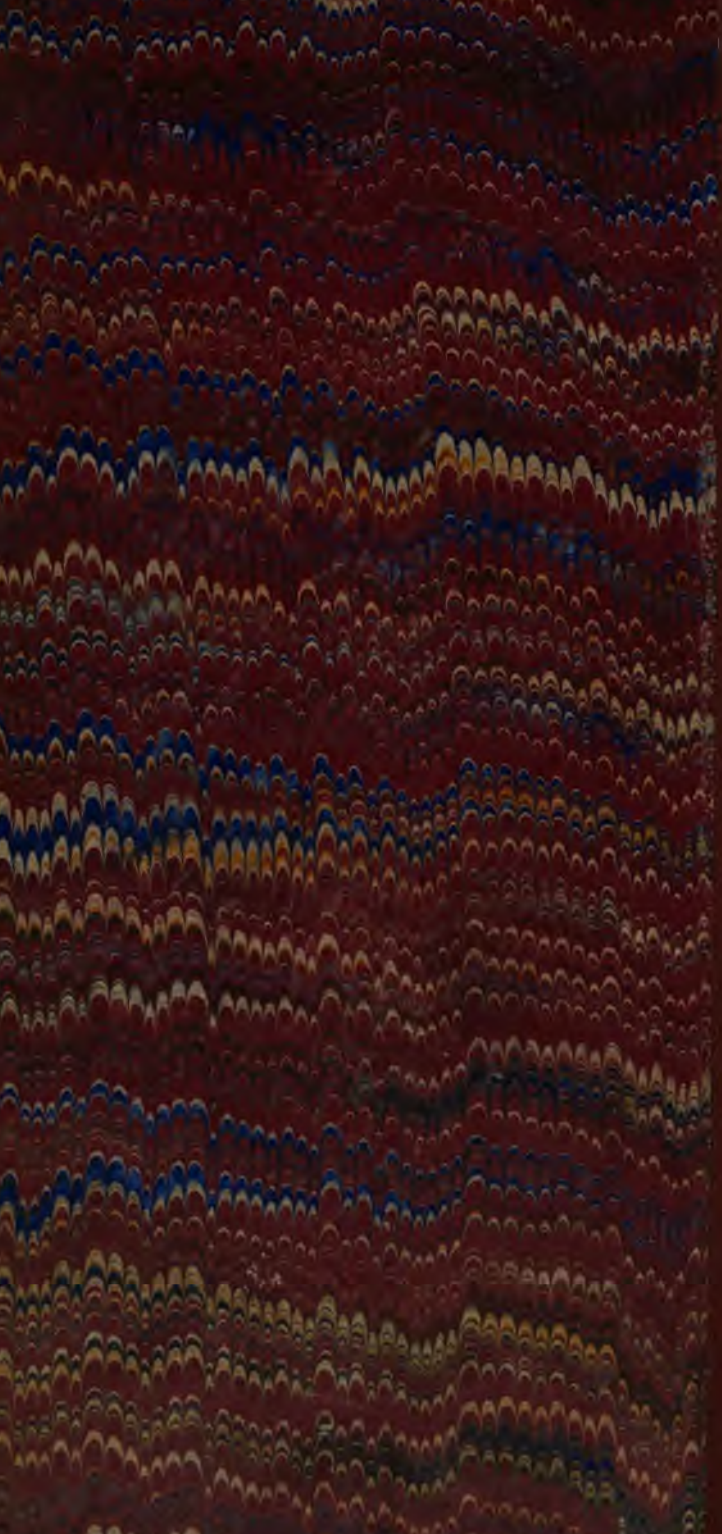



Lith. Lipe

Lith. Lips.


3a
1
2a.
2b.
19.
20 c.
20 a.
20 b.
21.b.

*Tropidonotus species (Studer).*


K.
G
K.
R.

3 2044 106 306 194